БОТАНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АКАДЕМИИ НАУК СОЮЗА ССР

Советская ботаника

№ 6 1936

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА·ЛЕНИНГРАД

СОДЕРЖАНИЕ

№ 6, 1936 г.

Стр.

I. Ученые советской страны приветствуют чрезвычайный VIII Всесоюзный Съезд Советов. Речь акад. Комарова 3

II. **А. Н. Криштофович.** А. П. Карпинский и ботаника 6

III. **А. В. Снигирева.** Опыт экспериментального изучения борьбы за существование в природе 10

IV. **Н. Я. Кац.** Еще о сущности фитоценоза и о других вопросах фитоценологии . . 21

V. **В. Н. Баландин.** К постановке вопроса о растениях-индикаторах 27

VI. **И. Д. Богдановская-Гиенэф.** Образование и развитие гряд и мочажин на болотах . 35

VII. **О. С. Полянская.** Опыт сравнительного изучения местообитаний методом фитометров 53

VIII. **М. М. Голубева.** Некоторые данные о строении и производительности озерной растительности 65

IX. **А. П. Шенников.** Средне-Волжские луга через 15 лет (1920—1935) 73

X. **В. Танфильев.** Опыты по выжиганию старой сухой травы в условиях степной зоны 82

XI. **К. Б. Лосицкий.** Ивы Белорусской ССР 89

XII. **В. А Богомаз.** Исследования бересклетов Западной области на содержание в них гутты и других веществ 113

XIII. **И. Е. Знаменский.** Влияние лучей Рентгена на прорастание семян яблони и рост винограда 126

XIV. **В. Г. Трангшель.** Ржавчинные грибы как показатели родства их хозяев, в связи с филогенетическим развитием ржавчинных грибов 133

XV. **А. С. Бондарцев.** Наблюдения над выбрасыванием спор трутовиком Ganoderma applanatum (Pers.) Pat. 144

XVI. **Т. А. Работнов.** Экологические наблюдения над лишайниками в южной Якутии . 149

XVII. **Научные заметки** 154

1) Краткая заметка о видах рода Lagochilus секции Inermes. **О. Э. Кнорринг** (154). 2) Еще о видах рода Thermopsis. **И. Т. Васильченко** (160). .

XVIII. **Некрологи** 160

1) Памяти В. Т. Петрова — **Н. В. Шипчинский.**

XIX. **Хроника** 163

1) Советский хинин. **Т. Г. Катарьян** (163). 2) Озеленение Прибалхашстроя и Балхашский ботанический сад. **Н. И. Рубцов** (167). 3) Кировский ботанический сад. **Л. Ф. Правдин** (177). 4) Работы Ботанической группы Северной базы Академии Наук СССР. **А. И. Толмачев** (179). 5) О деятельности Краевого биологического общества при Ростовском госуниверситете им. В. М. Молотова. **Г. Г. Савицкий** (180). 6) Средне-Волжская геоботаническая станция БИН'а в 1936 г. **А. П. Шенников** (182). 7) Обзор деятельности научных заседаний (семинария) Геоботанического отдела Ботан. инст. Акад. Наук СССР за 1935 г. **Л. Е. Родин** (183). 8) К дискуссии по вопросу «Проблема реликтов в познании истории флоры и растительности СССР. **Г. Р. Матухин** (188). 9) Извещение. **С. Печникова** (188).

XX. **Рефераты** 189

1) Hitchcock, A. E. and Zimmerman, P. W. Absorption and movement of synthetic growth substances from soil as indicated by the responses of aerial parts. **Г. В. Домрачева** (189). 2) A. Mathiesen. Dendroloogia. **В. В. Уханова и Лась** (190). 3) Экзоты Западной области. Сборник 2. **А. П. Ильинского** (191). 4) Х. Исаченко и В. Попов. Декоративный растительный фонд центральной части РСФСР. **А. П. Ильинского** (191). 5) Д. Даниленко. Озеленение Казахстана. **В. В. Уханова** (192). 6) М. Е. Ткаченко. Озеленение городов. **Н. В. Шипчинского** (193). 7) С. М. Остроумова. Как проводить озеленение в колхозах. **В. В. Уханова** (193). 8) Сорные растения СССР. **М. Шалыт** (194).

БОТАНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АКАДЕМИИ НАУК СССР

СОВЕТСКАЯ БОТАНИКА

Под редакцией академика Б. А. Келлера
и ст. ботаника В. П. Савича

№ 6

1936

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА · 1936 · ЛЕНИНГРАД

Напечатано по распоряжению Академии Наук СССР

Декабрь 1936 г.

Непременный секретарь академик *Н. Горбунов*

Ответственные редакторы: акад. Б. А. Келлер и ст. бот. В. П. Савич

Технический редактор М. И. Стеблин-Каменский. — Ученый корректор В. А. Заветновский

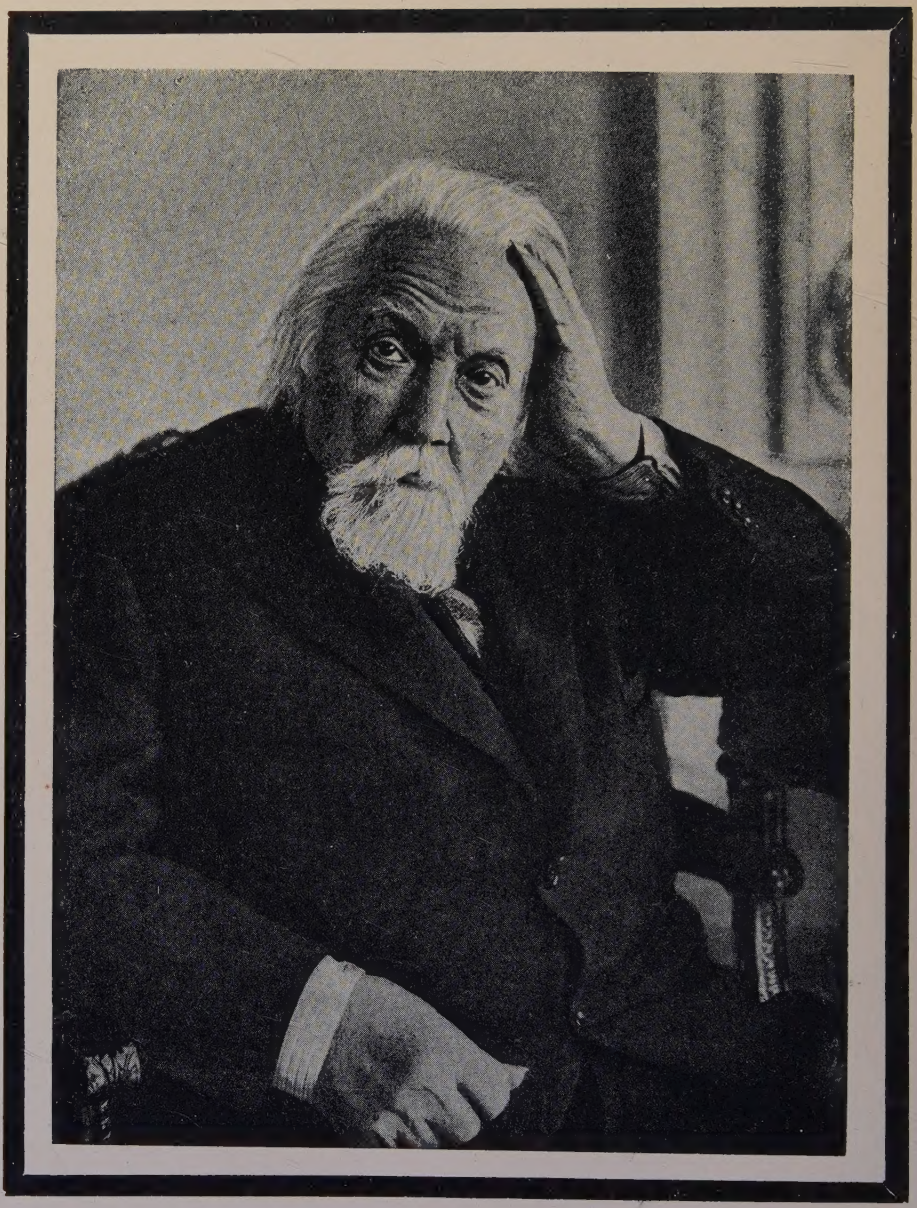
Сдано в набор 11 октября 1936 г. — Подписано к печати 20 декабря 1936 г.

195 стр. (32 фиг.) 1 вклейка

Формат бум. 72 × 110 см. — 12¼ печ. л. — 56640 тип. зн. в п. л. — 17,35 уч.-авт. л. — Тираж 3500

Ленгорлит № 27504. — АНИ № 1447. — Заказ № 1841

Типография Академии Наук СССР. Ленинград, В. О., 9 линия, 12



Президент Академии Наук СССР
академик АЛЕКСАНДР ПЕТРОВИЧ КАРПИНСКИЙ
1847—1936

СОВЕТСКАЯ БОТАНИКА
1936 № 6

УЧЕНЫЕ СОВЕТСКОЙ СТРАНЫ ПРИВЕТСТВУЮТ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЙ VIII ВСЕСОЮЗНЫЙ СЪЕЗД СОВЕТОВ. РЕЧЬ АКАДЕМИКА КОМАРОВА[1]

Сулимов. Товарищи, на Съезд прибыла делегация ученых. *(Все делегаты встают и шумной овацией приветствуют входящих в зал с красными знаменами в руках делегатов от Академии Наук).*

Слово имеет вице-президент Академии Наук Советского Союза академик Комаров. *(Все делегаты встают и шумной овацией приветствуют тов. Комарова).*

Акад. Комаров. От всех работников науки и техники хозяину земли советской, Чрезвычайному Съезду Советов, избраннику народов Советского Союза — наш радостный привет. *(Аплодисменты).*

Лучшие люди нашей страны собрались сюда на Чрезвычайный Съезд для того, чтобы принять, как незыблемый закон, сталинскую Конституцию. В простых и величественных ее словах, написанных величайшим гением нашей эпохи, запечатлены победы социализма.

Новая советская Конституция — это бессмертное произведение человеческой мысли — стоит по глубине своего содержания в одном ряду с «Манифестом коммунистической партии» Маркса и Энгельса. В ней записано то, что навсегда завоевано нашим народом под руководством коммунистической партии, все те права и свободы, о которых на протяжении веков лишь мечтали трудящиеся массы всего мира.

Непосредственным руководителем и вдохновителем наших побед является творец Конституции, величайший вождь народов СССР и трудящихся всего мира товарищ Сталин. *(Аплодисменты).*

Для нас, людей науки, имя товарища Сталина — это знамя бесстрашия, непреклонной воли, огромной созидательной силы, могучей неисчерпаемой энергии, направленной на преодоление всех препятствий для дальнейшего победоносного движения к коммунизму.

Перед нами, работниками науки, созданная сталинским гением Конституция открывает беспредельные перспективы научного творчества. В стране нашей создано громадное количество мощных научных учреждений. Во много раз выросли кадры ученых.

До 1917 г. ученых на территории СССР было немного. Едва можно насчитать 15 городов, где были научно-исследовательские учреждения, едва ли число всех научных работников превосходило 3 тысячи.

---

[1] 28 XI 1936 г., на Чрезвычайном VIII Всесоюзном Съезде Советов в Кремлевском дворце.

За 19 лет существования советской власти — на 1936 г. мы имеем 794 научно-исследовательских института и 37 200 научных работников. *(Аплодисменты).*

Правительство Союза подчеркнуло свое исключительное внимание к науке переводом крупнейших наших учреждений — Всесоюзной Академии Наук и Всесоюзного института экспериментальной медицины — из Ленинграда в Москву, ближе к Совету Народных Комиссаров, к Госплану, и ассигновало крупные средства на постройку нужных для дальнейшего развития этих учреждений сооружений. Это обеспечивает дальнейший рост научно-исследовательской армии Союза.

Наша страна, советская власть и коммунистическая партия оказывают исключительное внимание людям науки и техники, воодушевляют их на новые работы.

Безоговорочно голосуя за Конституцию, мы, советские ученые, обязуемся перед нашей великой родиной обеспечить такой подъем теоретических и прикладных наук, чтобы наша промышленность получила в полной мере всю ту научную помощь и все то руководство, которые необходимы для освоения новых, еще неведомых ей производств. Но и этого мало. Мы должны добиться первенствующего положения в мировой науке. Мы должны разрешить проблему строения атома, проблему строения глубоких слоев земной коры и самую важную из всех проблем — проблему здорового человеческого существования.

Мы обязуемся перед нашей великой родиной так организовать наши научные учреждения, чтобы они по своей оборудованности и результатам работ перегнали лучшие из существующих в мире. Наша научная мысль должна стать пионером в создании новой, невиданной в мире техники, достойной эпохи социализма.

Добиваясь дальнейшего развития производительных сил нашей родины и дальнейшего усиления крепости социализма, мы обязуемся еще глубже проникнуть в недра земли, открыть новые могучие источники энергии, освоить безводные пустыни Юга и ледяные просторы Севера, овладеть неисчислимыми богатствами горных хребтов, преобразовать флору нашей страны.

Хозяйство советской науки велико, как нигде. От высочайшей точки Союза — пика Сталина, от самой северной его точки — мыса Молотова во все стороны тянутся недра земной коры с богатейшими запасами угля и нефти, с залежами черных и цветных металлов, ртути и мышьяка, золота и серебра, удобрительных солей и ценных строительных материалов.

Веками лежали под спудом, как мертвый груз, эти горы сырья, и лишь теперь невиданный расцвет социалистического хозяйства предъявил на них спрос и поднял нашу науку на выявление полностью всех минеральных запасов нашей великой страны.

А почвенный покров СССР, а его пастбища, а его луга и леса, его промысловые богатства? Освоение всего этого добра требует научной помощи.

Далее, перед нами — науки о земледелии, об охране здоровья человека.

Обучение на родном языке требует изучения всех 150 языков, на которых говорят народы Союза.

С гениальной прозорливостью указал нам товарищ Сталин, что истинно научная история мира не только та история, которая изучает историю государства, но прежде всего та история, которая изучает историю народов.

Нет большей радости для работников науки, чем возможность своими исследованиями служить великому делу укрепления социалистического строительства, дающего счастье нашему трудовому народу и несущего освобождение всему человечеству. *(Аплодисменты).*

Сталинская Конституция обеспечивает право на образование для всех граждан.

Перед нашей великой родиной мы обязуемся бережно и любовно растить и воспитывать нашу молодежь. Мы обязуемся нести науку в массы и отдать все наши знания народу.

Мы обязуемся превратить дело научной популяризации в неотъемлемую часть нашей работы. Мы обязуемся подготовить новые кадры молодых ученых, авангард строителей социалистической науки. *(Аплодисменты).*

Сталинская Конституция, Конституция мира, подтверждает незыблемость братской дружбы народов многонационального Союза Советских Социалистических Республик и является обвинительным актом против фашизма.

Перед нашей великой родиной мы обязуемся посвятить все свои силы дальнейшему и глубочайшему изучению национальной культуры народов Советского Союза и бороться за развитие подлинной науки, против фашизма.

Фашизм на кострах сжигает лучшие произведения человеческого гения. Фашисты выгоняют ученых из университетов и институтов и заменяют их фашистскими полицейскими чиновниками. В фашистских государствах демократия уничтожена и восстанавливаются худшие времена мракобесия и инквизиции. У фашистов наука и культура обречены на регресс.

Величайшим презрением к фашизму и осуждением фашистского варварства является решение Нобелевской комиссии о присуждении премии мира писателю и публицисту Карлу Осецкому, который три года томился в концентрационных лагерях Германии. *(Аплодисменты).*

Пусть беснуются вожди германского фашизма. Это решение является для них несмываемым позором.

В то время как германские и итальянские фашисты уничтожают дворцы науки и искусства в Мадриде, испанские рабочие под огнем выносят произведения искусства, чтобы спасти их от вооруженных варваров.

Так где же, спрашиваю я, где истинная культура? Среди буржуазии? Нет, товарищи! Трудящиеся всего мира — вот кто является подлинными носителями мировой культуры! *(Бурные аплодисменты).*

Здесь на Съезде прекрасно выступала от делегации учителей молодая учительница Астахова и горячо приветствовала слова товарища Сталина о том, что наша советская интеллигенция — это совершенно новая интеллигенция, связанная всеми корнями своими с рабочим классом и крестьянством. Но и мы, старая интеллигенция, старая седовласая гвардия ученых, которая бережно несет в себе науку своих предшественников — Ломоносова, Менделеева, Сеченова, Яблочкова, Попова, Тимирязева, Карпинского, Павлова — для того, чтобы обратить ее на служение социализму, мы должны громко, вместе с нашей прекрасной молодежью, сказать на весь мир, что советская интеллигенция является совершенно новой интеллигенцией, интеллигенцией, которая служит народу. *(Аплодисменты).*

Все мы, работники науки и техники, партийные и непартийные большевики, заверяем Чрезвычайный VIII Съезд Советов, что все творческие силы, все свои знания отдадим на службу социализму, на службу народа. *(Аплодисменты).*

И если враг посмеет посягнуть на нашу великую социалистическую родину, то все мы вместе с нашей непобедимой рабоче-крестьянской Красной Армией встанем на защиту нашей прекрасной, нашей счастливой страны. *(Аплодисменты).*

Создание Советского Союза — дело великой пролетарской партии большевиков ленинцев-сталинцев, которые сумели победить и на полях битв в гражданской войне, и в борьбе с разрухой, и в создании социалистической промышленности и сельского хозяйства, и в перевоспитании человека нашей страны.

Теснее сплотим свои ряды вокруг партии большевиков и вождя трудящихся великого Сталина! *(Аплодисменты).*

Да здравствует Чрезвычайный VIII Всесоюзный Съезд Советов! *(Аплодисменты).*

Да здравствует великий вдохновитель наших побед, гений нового мира, творец социалистической Конституции товарищ Сталин! *(Аплодисменты. Возгласы с мест: «Да здравствует тов. Молотов, ура!», «Да здравствует великий товарищ Сталин, ура!», «Хай живе радянська наука!» «Ура!»).*

АЛЕКСАНДР ПЕТРОВИЧ КАРПИНСКИЙ И БОТАНИКА

А. Н. Криштофович

А. П. Карпинский был последним русским геологом, которому в равной мере были доступны все отделы науки о земной коре. Кажется, нет области геологии, к которой А. П. не приложил бы, с присущим ему мастерством, свою руку. Мы знаем, что А. П. был и палеонтологом, дав работы по описанию и, самое важное, по истолкованию природы ряда ископаемых организмов животного и растительного мира. В этом небольшом очерке мне хотелось бы сказать об А. П., как о ботанике, потому что, изучая некоторые ископаемые растения, он в гораздо большей степени уделил внимание их морфологии и систематическому положению, чем геологическому или стратиграфическому значению их как ископаемых.

Объектом изучения А. П. Карпинского в области ботаники были загадочные образования, открытые Х. Пандером впервые на р. Поповке близ Ленинграда в слоях девонского возраста и получившие тогда же имя трохилисков (trochos — вал, колесо). Скопления трохилисков часто массой переполняли известняковую породу, составляя значительную ее часть и покрывая поверхность известняковых плиток наподобие густого слоя мака. Сами по себе трохилиски представляют мелкие округлые или эллипсоидальные тельца, около 1 мм длины, снабженные своеобразной скульптурой, которая в основном выражается в присутствии ребер, то завитых спирально против движения часовой стрелки, то мери-

диональных. У последних заметна, кроме того, и более мелкая скульптура на ребрах и находящихся между ними желобках. Долго не могли решить, являются ли эти образования остатками животных или растений. Сам виновник находки, Пандер, высказал предположение, что трохилиски представляют собой «семена» (споры) каких-то плауновых растений. Остатки трохилисков, имеющих прямые ребра, получившие название *Sycidium* (трохилиски со спиральными ребрышками получили родовое название *Trochiliscus*), вскоре были найдены и в Западной Европе, и вопросом об истинной природе этих загадочных телец занялись многие исследователи (Зандбергер, Эренберг, Квенштедт, проф. Горного института Лагорио, Дееке и др.), не придя к какому-либо выводу на достаточно солидном основании и допуская ряд промахов в описании и истолковании этих причудливых объектов. Они были относимы и к полипам и к корненожкам, их считали даже икрой панцырных рыб. Лишь Квенштедт в последнем издании своей работы, где он трактует о трохилисках, высказал мнение, что эти тельца могут быть оогониями каких-то древнейших *Characeae*, но это мнение не было принято, и один из более поздних исследователей, В. Дееке, изучая остатки из Западной Европы и из России, пришел, как казалось, к окончательному выводу о принадлежности этих остатков к водорослям *Chlorophyceae*, именно к известковым сифонеям. Идея о харовой природе трохилисков была не популярна вследствие того, что типичные остатки последних находились лишь в более поздних системах геологических образований, и скульптура настоящих хар, в отношении их обизвествляющихся оогониев, всегда проявляется в закручивании покровных клеток по движению часовой стрелки, тогда как у девонского рода *Trochiliscus* это закручивание происходит обратно, а у *Sycidium* ребра, которые могли бы соответствовать покровным клеткам, расположены совершенно меридионально.

К решению этого трудного и запутанного вопроса и приступил А. П. Карпинский, приступил в возрасте около 60 лет, когда многие ученые уже давно почиют на лаврах.

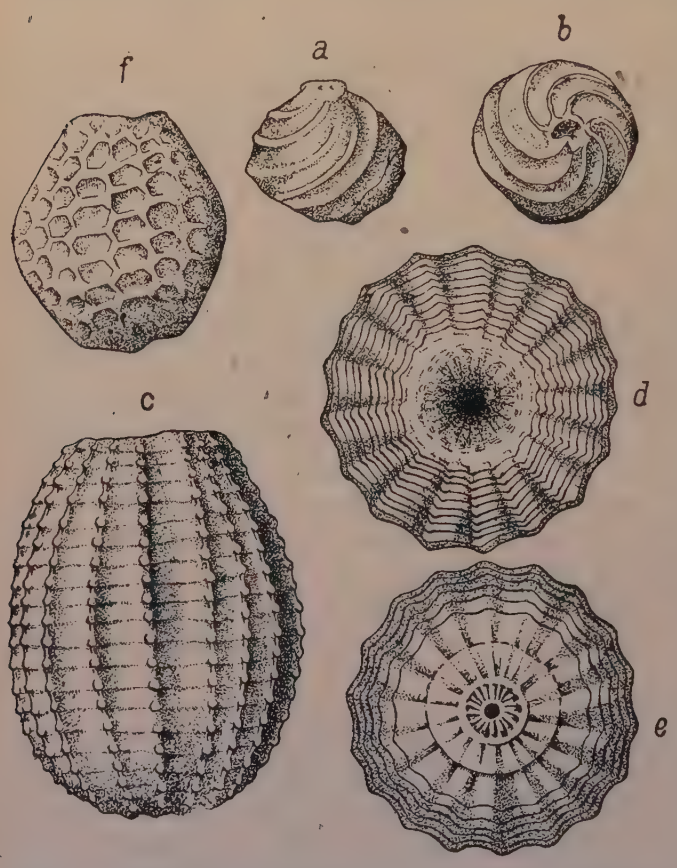
Приступая к этому вопросу и будучи геологом, А. П. меньше всего уделил внимания вопросам стратиграфической параллелизации. Гораздо более его интересовала загадка самих трохилисков, как все загадочное и непонятное подобно тем причудливым зубчатым спиралям едестид (*Helicoprion*), природу которых он разгадал еще более блестяще. Было ли только случайным совпадением, что именно спиральные образования, символ развертывающегося бытия, равно привлекли его и в области палеозоологии и в области палеоботаники?

Список использованной А. П. литературы, приведенный в его монографии о трохилисках,[1] ясно говорит, что А. П. взялся за разрешение трудной проблемы во всеоружии не только геологических, но и ботанических знаний, изучив и тщательно цитируя многочисленные совершенно специальные морфологические и систематические работы корифеев науки о растениях, часто даже ботаникам специалистам знакомые только по наслышке. Из текста совершенно ясно, что занявшись изучением растений в их наиболее труднодоступной форме, в виде ископаемых объектов, А. П. подошел к вопросу во всеоружии необходимых

[1] А. П. Карпинский. О Трохилисках. Тр. Геол. ком. Нов. сер., вып. 27, 1906, с 74 рис. и 3 табл. фототип., 166 стр. на русск. и немец. языках.

знаний, и монография, вышедшая из-под его пера, написанная простым и доступным языком, может служить классическим примером, как нужно строить и писать монографии. Создав ее, А. П. дал великий пример всем молодым исследователям, к какой бы специальности они ни принадлежали.

В своем исследовании А. П. широко применил метод петрографической шлифовки (надо отметить — впервые примененный ранее к этим образованиям еще проф. Лагорио), описал несколько новых находок, в том числе с Урала, и блестяще доказал, что все известные нам трохилиски, как *Trochiliscus*, так и *Sycidium*, представляют обизвествленные оогонии древних растений из группы харовых водорослей.



Фиг. 1. Оогонии трохилисков; *a—b Trochiliscus bulbiformis* Karp., вид сбоку и сверху; *c—d—e Sycidium melo* F. Sandb.,— вид сбоку, сверху и снизу; *f — Sycidium Panderi* Karp.,— вид сбоку. Увеличение от 25 до 60 раз.

В работе А. П. тщательно прослежена история вопроса (которую он впоследствии еще несколько пополнил), критически рассмотрены все высказывавшиеся мнения о природе этих телец и, наконец, тщательно описаны все встреченные у нас виды трохилисков, в том числе несколько новых. Так, им были описаны и изображены: *Sycidium melo* Sand. f., *uralensis* Karp. *S. melo* Sand. f. *pskovensis* Karp., *S. Panderi* (Ehrenb.) Karp., *S. Panderi* (Ehrenb.) Karp. f. *minor* Karp., *S. Volborthii* Karp., *Trochiliscus ingricus* Karp., *T. bulbiformis* Karp. и *Trochiliscus* sp.

В дополнение к обычному описанию и критической части, А. П., чтобы облегчить работу будущих исследователей, снабдил труд сводной таблицей для определения различных форм этих оригинальных образований. В своем исследовании А. П. показал, что среди признаков этих образований нет никаких, которые бы позволяли видеть в них известковые водоросли, как решил Дееке, или какие-либо другие формы жизни. Его выводом было то, что трохилиски представляют не что иное как обизвествленные оогонии растений, наиболее близких к ныне живущим родам *Chara* и *Nitella*, но растений, в родовом отношении еще достаточно от них удаленных, что и проявляется в ином числе покровных клеток оогониев трохили-

сков, обратном, сравнительно с харами, закручивании спирали и меридиональном расположении этого аппарата у *Sycidium*. Если бы А. П. делал эту работу позже, то ему бы на помощь пришли некоторые факты, которые тогда еще не были известны, но которые только подтвердили харовую природу трохилисков. Кроме того, нить ископаемых хар позже была значительно протянута вглубь веков, так как в 1924 г. Кидстон и Лэнг описали из среднедевонских отложений Шотландии остатки мутовчатых вегетативных органов, которые крайне напоминают слоевища хар и были названы ими *Palaeonitella Cranii* Kid. & Lang. Следивший за литературой А. П. Карпинский[1] имел удовольствие узнать, что его мысли, высказанные им на основании сравнительно малого материала, нашли подтверждение в дальнейших находках. Надо, однако, обратить внимание и еще на один факт, может быть недостаточно оцененный специалистами и обходимый молчанием в большинстве руководств, где говорится о трохилисках, который, по моему мнению, является одним из наиболее веских доводов в пользу харовой природы сицидиев, которые труднее, чем трохилиски, подходят под характеристику *Charophyta*. А. П. удалось найти несколько образцов, которые он описал и изобразил, когда оогонии *Sycidium* оказались сидящими на тонких осях, видимо представляющих разветвления слоевища. Если бы сицидии были сифонеями, такое расположение было бы немыслимо.

Завершив свою прекрасную работу о трохилисках, А. П. не утратил, как, к сожалению, часто бывает, интереса к этим образованиям, изученным им столь подробно, но не раз и впоследствии к ним возвращался. Мотто «Et l'on revient toujours à ses premiers amours», избранное одним из основоположников современной палеоботаники, Генри Потонье, для своей «лебединой песни», работы о теории перикаулома, как нельзя более подходит к Карпинскому. Уже в 1909 г. он делает два сообщения в Минералогическом обществе о трохилисках и других проблематических образованиях в угленосных отложениях штата Огайо (Зап. Минерал. общ., сер. II, 1909, ч. 49, стр. 24—28 и 28—31, с 4 рис.). В том же году А. П. опубликовал еще одно исследование об ископаемых водорослях. Ему, как признанному знатоку загадочных ископаемых, были присланы из Японии известным палеонтологом Хисакацу Ябе окаменелости, напоминавшие трохилиски. Тщательным изучением А. П. удалось установить, что они принадлежат совершенно другой группе водорослей, на этот раз именно тем «обиженным» им сифонеям, от которых А. П. ранее навсегда отторг трохилиски. Им были описаны новые виды родов *Mizzia* и *Stolleyella*, из слоев пермского возраста.

В 1928 г. А. П. вновь возвращается к излюбленной теме о трохилисках и в статье «О некоторых новых данных об остатках организмов, признаваемых проблематическими, о делаемых относительно их и других ископаемых выводах и о научной критике»[2] подтверждает свои выводы о природе трохилисков и сицидий некоторыми новыми данными и соображениями, указав, в частности, что верхнеюрский род *Clavator* обнаруживает в своих оогониях ту же особенность, что и *Sycidium*, в виде меридионального расположения покровных клеточек.

---

[1] А. П. до самых последних дней своей жизни в Ленинграде неизменно появлялся по вторникам в Геологическом комитете, позже ЦНИГРИ, чтобы просмотреть новые геологические работы, выставляемые в экспозитории.

[2] Ежег. Русск. палеонт. общ., 1927, т. VII, стр. 1—24, с 6 фиг. и 1 табл.

После выхода монографии А. П. о трохилисках его мнение об их харовой природе было принято большинством исследователей, притом относительно рода *Trochiliscus* — безусловно, в то время как образование, известное как *Sycidium* (от слова sykos, все равно что phycos — фига или инжир, на плоды которого похожи эти миниатюрные тельца), некоторыми еще считается проблематическим, с допущением, между прочим, его сифонейной природы. Но надо отметить, что это мнение вероятно в значительной степени сохраняется благодаря распространенной косности и невниманию к уже напечатанным доказательствам. Однако лучший знаток ископаемых водорослей, Юлий Пиа в Вене, в руководстве палеоботаники М. Гирмера (Handbuch der Palaeobotanik, 1927) помещает оба рода, и *Trochiliscus* и *Sycidium*, среди харовых. На этой точке зрения останемся и мы, пока нам не сумеют дать более веских доказательств в отношении истинной природы трохилисков, чем дал покойный А. П. Карпинский.

ОПЫТ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ БОРЬБЫ ЗА СУЩЕСТВОВАНИЕ В ПРИРОДЕ

(К познанию конкуренции корневых систем древесного и травяного ярусов в лесу)

А. В. Снигирева

Борьба за существование между растениями в отношении своей роли как в видообразовании, так и в жизни биоценозов до настоящего времени крайне мало подвергалась экспериментальному изучению. Поэтому самое течение процесса конкуренции растений в природе, факторы, на него влияющие, и способы вытеснения одних растений другими нам еще очень мало известны. Этим сильно тормозится, в частности, развитие фитоценологии. Если в последние годы был проведен ряд работ по изучению жизненного состязания среди растений в культурах [напр., работы Клементса (Clements) с его сотрудниками, 1929; Любименко, 1925; Сукачева и его учеников, 1935, и др.], то гораздо меньше уделялось внимания изучению конкуренции растений непосредственно в природе, хотя отдельные указания по этому вопросу имеются во многих геоботанических работах. Более непосредственно этот вопрос, насколько мне известно, затронут в работах Фрикке (Fricke, 1901), Фабрициуса (Fabricius, 1927), Самофала (1931) и учеников Гроссгейма.

Одним из методов экспериментального изучения борьбы за существование в природе является внесение в жизнь естественного фитоценоза таких искусственных воздействий, которые выявляют роль отдельных растений или их групп в жизненной конкуренции в фитоценозе. Судя по тому, что имеется по этому вопросу в упомянутых работах Фрикке и Фабрициуса о влиянии корневых систем материнского полога деревьев в лесу на появление и развитие подроста, можно ожидать, что применение этого метода при изучении борьбы за существование вообще будет весьма плодотворным. Опыт применения такого метода к изучению

конкуренции корневых систем древесного и травяного ярусов в лесу, проведенный мною истекшим летом этого года, дал столь интересные результаты, что я считаю необходимым опубликовать их.

Из всех типов растительности лес является наиболее сложным. В лесу наиболее ярко выражено взаимное влияние друг на друга компонентов, составляющих фитоценоз, как в смысле их взаимного благоприятного влияния, так и в отношении конкуренции из-за средств жизни. Особенно интересны взаимоотношения древесных ярусов и травяного покрова. Пачоский (1921) подчеркивал особый антогонистический характер отношений между деревьями и травяным покровом. Сильное развитие травяного покрова плохо влияет на древесные породы, а древесные породы оказывают угнетающее влияние на травяной покров. Это угнетение проявляется в нескольких формах, во-первых, затенением. Верхние ярусы, создавая затенение, вызывают необходимость для травянистых растений приспосабливаться к этому затенению. Это затенение создает особый температурный и влажный режим почвы и воздуха. Во-вторых, древесные породы влияют на травяной покров через образуемую ими так наз. лесную подстилку. Она влияет на травяной покров в разных направлениях. С одной стороны, она затрудняет прогревание почвы в лесу, задерживает проникновение осадков и препятствует прорастанию семян травянистых растений. С другой стороны, подстилка ослабляет испарение с поверхности почвы и сглаживает температурные колебания этого слоя, создавая более благоприятный температурный и водный режим почвы для травянистых растений. В разных типах леса подстилка имеет различную кислотность и этим влияет на видовой состав и развитие травяного покрова. В третьих, огромную роль в развитии травяного покрова играет конкуренция корней древесных пород, главным образом в борьбе за влагу и за минеральные вещества. Наконец, корни древесных пород могут сильно иссушить почву и этим угнетающе действовать на травяной покров.

Лесоводы в указанных выше работах показали, какое огромное значение имеет конкуренция корней деревьев материнского полога на появление подроста. Можно ожидать, что на развитие травяного покрова она должна иметь не меньшее влияние. Поэтому, анализируя причины, определяющие отбор специальных лесных экотипов у ряда растений, приводящих в конечном счете к созданию особого экологического типа растений травяного покрова, надо учитывать не только влияние затенения древесными породами, но и другие формы воздействия их на нижние ярусы, в частности, конкуренцию их корневых систем.

В виду важности вопроса о роли конкуренции корней древесных пород и подроста на развитие травяного покрова и малой его изученности, я, по предложению проф. В. Н. Сукачева, провела соответствующие опыты в дубовом лесу заповедника «Лес на Ворскле», Борисовского р-на, Курской области, находящегося в ведении Ленинградского государственного университета. Эти опыты входили в число других работ по стационарному изучению этого леса. Участок леса, где проведены были эти опыты, благодаря своей прекрасной сохранности, почти девственности, является особенно благоприятным для изучения фитоценотических соотношений внутри его. Этот дубовый лес входит в состав дубрав, тянущихся по возвышенному правому берегу р. Ворсклы. Участок, где заложены были опыты, занимает почти ровное место, лишь со слабым уклоном на запад,

и имеет типичные серые лесные почвы. Возраст дубов до 250—300 лет, при диаметре до 70—100 см. В основном типе этого леса, Quercetum aegopodiosum (снытьевом дубняке), второй год ведутся стационарные исследования (геоботанические), где, между прочим, изучаются и элементы фитоклимата, именно режим температуры и влажности воздуха и почвы в течение вегетационного периода на разных высотах и глубинах. Этот тип леса имеет 4-ярусный строй. В первом ярусе дуб и липа, во втором — клен, вяз и, отчасти, липа. Подлесок как ярус почти отсутствует, лишь единично растет бересклет бородавчатый и европейский. Общая сомкнутость крон древесных пород 0.7, местами доходит до 1.0. Весною в довольно густом травяном покрове господствуют *Scilla sibirica*, *Corydalis solida*, *Pulmonaria officinalis*. Среди лета здесь главную роль играет *Aegopodium podagraria* (не плодородящая), к которой примешиваются листья *Pulmonaria officinalis*, *Stellaria holostea*, *Asarum europaeum*, *Geum urbanum* и др.

Опыт начат 27 апреля и состоял в том, что заложены были 3 площадки, размером по 1 кв. м. Вокруг этих площадок были вырыты канавки глубиной до 50 см и шириной в 30 см и сейчас же были снова засыпаны. Этими канавками разрезаны были поверхностные корни древесных пород, и таким образом была устранена в значительной степени конкуренция древесных корней с корнями травянистых растений на этих площадках. Канавки эти возобновлялись 2 раза в течение лета. Одна площадка была взята в условиях почти средней густоты этого леса или немного более редкой. На ней было подроста клена, высотой до 10 см, — 12 шт., ильма (*Ulmus montana*), высотой до 15 см, — 1 шт. Вторая площадка была заложена в более густой тени. Подроста клена было 4 шт. Из них *Acer platanoides*, до 10 см высотой, — 3 шт. и *Acer campestre*, до 8 см высотой, — 1 шт. Третья площадка была выбрана в участке с хорошо развитым, более высоким подростом из дуба, *Ulmus montana* и *Tilia cordata*. Здесь насчитали подроста дуба — 1 шт., 1.8 м высотой, липы — 5 шт., от 0.8 до 1.3 м высотой. Мелкого подроста клена, дуба, липы и вяза, от 8 до 20 см высотой, — 24 шт. Видовой состав травяного покрова на опытных площадках будет приведен ниже. На площадках этих, периодически, через 15—20 дней наблюдалось состояние и развитие травяного покрова. Уже к концу мая наступило заметное различие в развитии травяного покрова на окопанных площадках и в нормальных неизмененных условиях не только по мощности развития, но и по высоте растительности и по окраске листвы. В июне и в июле это различие еще более усилилось. Уже издали опытные площадки очень резко выделялись на общем фоне травяного покрова высотой растений и яркой окраской их листьев. Все эти различия наибольшей силы достигли к началу августа, в период засухи.

Ниже приводятся описания трех опытных площадок, сделанные 12 VIII.

Общая степень покрытия 0.9. Местами имеются небольшие голые пятнышки, иногда же перекрытия свыше 1.0. Средняя высота травяного покрова в это время достигала 30 см, выделялись отдельные экземпляры *Aegopodium*, поднимавшиеся несколько выше. Растения все очень сочные, с мощно развитыми листьями, имеющие темную, густую окраску, без следов увядания. Вне площадки, в нормальных условиях, в данный момент травяной покров сильно пострадал от продолжительной засухи, он полег и сильно увял. Особенно заметно это отразилось на *Aeg. podagraria*, некоторые экземпляры которого совершенно засохли на корню.

Площадка № 1

Названия растений	Обилие	Степень покрытия	Фенологическая фаза
Aegopodium podagraria	cop.^{3}	0.9	Вегетативно
Carex pilosa	cop.^{1}	0.1	»
Pulmonaria officinalis	sp.		»
Stellaria holostea	sp.		»
Glechoma hederacea	sol.		»
Asarum europaeum	sol.		»
Stachys silvatica	sol.		Зрел. плоды
Asperula odorata	sol.		Вегетативно
Campanula trachelium	sol.		»
Viola suavis	sol.		»
Dactylis glomerata	sol.		»

Площадка № 2

Названия растений	Обилие	Степень покрытия	Фенологическая фаза
Aegopodium podagraria	cop.^{3}	0.9	Вегетативно
Geum urbanum	sp.	0.1	Зелен. и зрел. плоды
Glechoma hederacea	sp.		Вегетативно
Asperula odorata	sol.		»
Stachys silvatica	sol.		Зрел. плоды
Lamium maculatum	sol.		»
Pulmonaria officinalis	sol.		Вегетативно
Dactylis glomerata	sol.		»
Carex pilosa	sol.		»

Площадка № 3

Названия растений	Обилие	Степень покрытия	Фенологическая фаза
Aegopodium podagraria	cop.^{1}	0.7	Вегетативно
Stellaria holostea	sp.	0.1	»
Asperula odorata	sol.	0.2	»
Glechoma hederacea	sol.		»
Carex pilosa	sol.		»
Viola suavis	sol.		»
Geum urbanum	sol.		»
Stachys silvatica	sol.		»

Также сильно проявилось заражение грибками, которое почти незаметно было на опытных площадках. Даже в местах с более густым травяным покровом степень покрытия дошла до 0.4—0.5. Иногда же она доходила до 0.1. Общая высота травяного покрова в нормальных условиях 10 см.

Общая степень покрытия 0.8, причем покрытие неравномерное, были пятна с более густой растительностью. Средняя высота травяного покрова 20 см. Единичные экземпляры сныти поднимаются до 27 см, а гравилата до 57 см. По мощности развития особенно выделяется *Aegopodium podagraria*. Окраска травяного покрова очень темная. Следов увядания нет совершенно. Если сравнить травяной покров на площадке № 2 с нетронутыми местами, то наблюдается то же соотношение, что и на площадке № 1. Однако, на этой площадке по сравнению с площадкой № 1 контраст с контролем менее сильно выражен. Здесь, повидимому, конкуренция корней древесных пород из-за влаги несколько ослаблена в результате затенения, которое способствует сохранению большего количества влаги в верхних слоях почвы.

Общая степень покрытия травяного покрова 0.3. Покрытие неравномерное. Высота *Aegopodium podagraria* до 35 см, *Stellaria holostea* до 7 см.

Здесь тоже окраска растений темнозеленая, густая, и наблюдается более мощное развитие растений (особенно сныти), по сравнению с нормальным травяным покровом, но отдельные экземпляры сныти все же завяли, так как на этой площадке конкуренция корней древесных пород менее ослаблена, чем на предыдущих площадках, в виду наличия на этой площадке довольно высокого подроста липы и дуба, который сильно расходует влагу и этим осушает площадку. Состав подроста был описан в начале описания заложения опыта, при перечислении площадок. Наличием этого подроста объясняется также сильная разреженность травяного покрова на данной площадке по сравнению с первыми двумя площадками.

Сравнивая между собою различные растения по степени их реагирования на устранение конкуренции древесных пород, можно видеть, что в этом отношении выделились особенно следующие четыре вида: *Glechoma hederacea* — ее экземпляры имели огромные, темнозеленые, лоснящиеся листья. *Stachys silvatica* — которая зацвела на 10 дней раньше на опытной площадке, чем вне ее. *Geum urbanum* — достигший на площадке № 2 высоты в среднем 61 см к 11 VI, в то время как на контрольной площадке он имел высоту, в среднем, 47 см. *Aegopodium podagraria* — по высоте превышал контрольные экземпляры на 6—7 см. Он имел очень большую степень сомкнутости в силу мощного развития лиетьев и очень темную окраску. Даже после длительной засухи, когда рядом, в нормальных условиях, завяло и полегло большинство растений и многие засохли, травяной покров на трех опытных площадках очень резко выделялся своей густотой, сочностью, свежестью и ростом. Все растения чувствовали себя прекрасно, никакой склонности к увяданию не наблюдалось. Все это доказывает, что в лесу травяной покров может чрезвычайно сильно угнетаться древесными ярусами и подростом, благодаря конкуренции корневых систем.

Чтобы подойти ближе к выяснению того, какие же изменения в экологических факторах вызвало устранение деятельных корней древесных из главнейшей части сферы развития корней травянистых растений и в силу этого более мощное развитие травяного покрова, был проведен сравнительный учет некоторых из

экологических факторов на опытных площадках и рядом, вне их, в неизмененных условиях, а именно: 1) три раза в лето были взяты образцы почвы для определения ее влажности до глубины 30 см (22 V, 21 VII, 2 VIII). То же было сделано и вне площадок на неизмененной почве; 2) в конце июля и в начале августа были произведены сравнительные измерения температуры почвенного слоя на 0 см и на глубине 10 см на опытных площадках и вне их; 3) в то же время определялась испаряемость на высоте 10 см над поверхностью почвы также на пробных площадках и рядом, вне их. Употреблялись атмометры, сконструированные В. Н. Сукачевым, для чего были взяты стеклянные пористые фильтры, покрытые сверху на испаряемой поверхности фильтровальной бумагой. Чтобы защитить испаряемую поверхность от повреждения осами, что нередко наблюдалось, она была на расстоянии 2—3 мм от фильтровальной бумаги затянута марлей.

Особенно эффектное воздействие ослабление конкуренции корней древесных пород оказало на влажность почвы. Произведенные вычисления влажности почвы (в % к сухому весу) ярко доказывают это. Особенно резко это влияние сказалось в период засухи (конец июля, начало августа).

Из таблиц 1—3 можно видеть, что: 1) устранение из верхних горизонтов опытных площадок древесных корней очень значительно повысило влажность почвы до 30 см; 2) наибольшая разница во влажности почвы, при сравнении опытных и контрольных площадок, приходится на поверхностный слой почвы от 0 до 5 см; в течение лета эта разница все возрастала; 3) глубже эта разница постепенно уменьшается; 4) менее четко эта разница выражена на опытной площадке № 3, на глубине 10—15 см и 25—30 см.

Ослабление конкуренции корней древесных пород привело к повышенной влажности почвы на площадках, в результате чего развился густой мощный травяной покров, который в свою очередь в известной степени повлиял в сторону задерживания испарения с поверхностного слоя почвы, усилив затенение. Более сильная транспирация мощного травяного покрова все же не подавила влияния устранения древесных пород на режим влажности почвы в опытных участках. Можно думать, что особенно резкая разница во влажности почвы на глубине от 0 до 5 см объясняется влиянием густоты травяного покрова на испарение с поверхности почвы. Ниже, на глубине 10—15 см, сосредоточены в основном корневые системы травяного покрова, которые, усиленно высасывая воду, ослабляют невольно разницу во влажности почвы. Еще ниже, на глубине 25—30 см, весной влияние ослабления конкуренции корней древесных пород сказалось мало. Летом же, во время засухи, и на этой глубине разница сильно возрастает.

Несколько отклоняющиеся нехарактерные цифры на последних двух глубинах получаются на площадке № 3. Это, очевидно, стоит в связи с меньшим ослаблением конкуренции корней древесных пород на этой площадке, так как имеющийся крупный подрост сильно всасывает влагу.

Перейдем теперь к анализу данных по учету температуры.

При сравнении этих температур можно заметить: 1) В общем температура в течение дня на контрольных площадках выше, чем на опытных. Это объясняется сильным затенением густого травяного покрова, который затрудняет прогревание припочвенного слоя воздуха на опытных площадках. Наблюдаемые исключения

Таблица 1

22 V 1936 г.

Глубина см	Площадки	Площадка № 1		Площадка № 2		Площадка № 3	
		Влажн. к сухому весу %	Разница %	Влажн. к сухому весу %	Разница %	Влажн. к сухому весу %	Разница %
0—5	Опытн.	28.9	7.7	31.4	7.0	35.2	8.1
	Контр.	21.2		24.4		24.4	
10—15	Опытн.	20.4	2.4	18.6	1.2	21.8	5.9
	Контр.	18.0		17.4		15.9	
25—30	Опытн.	18.4	2.1	17.4	1.0	15.8	0.1
	Контр.	16.3		16.4		15.7	

Таблица 2

21 VII 1931 г.

Глубина см	Площадки	Площадка № 1		Площадка № 2		Площадка № 3	
		Влажн. к сухому весу %	Разница %	Влажн. к сухому весу %	Разница %	Влажн. к сухому весу %	Разница %
0—5	Опытн.	40.7	21.7	42.2	20.9	25.9	11.6
	Контр.	19.0		21.3		14.3	
10—15	Опытн.	30.7	17.4	[1]	[1]	13.0	4.1
	Контр.	13.3		15.2		8.9	
25—30	Опытн.	20.9	7.8	5.7	[1]	13.8	3.3
	Контр.	13.1		16.5		10.5	

Таблица 3

2 VIII 1936 г.

Глубина см	Площадки	Площадка № 1		Площадка № 2		Площадка № 3	
		Влажн. в сухому весу %	Разница %	Влажн. к сухому весу %	Разница %	Влажн. к сухому весу %	Разница %
0—5	Опытн.	32.6	22.4	31.4	18.0	42.3	32.1
	Контр.	10.2		13.4		10.2	
10—15	Опытн.	22.4	12.2	3.1	[1]	11.6	3.1
	Контр.	10.2		10.9		8.5	
25—30	Опытн.	17.6	7.8	18.4	9.2	12.2	3.9
	Контр.	9.8		9.2		8.3	

[1] В этих случаях явно вкралась ошибка в определение влажности, поэтому они не идут в счет.

Таблица 4

Температура на поверхности почвы в гр. С (на 0 см)

	Площ. № 1	Контр.	Площ. № 2	Контр.	Площ. № 3	Контр.
2 VIII						
8 час.	20.2	21.7	20.8	21.6	21.6	19.0
14 „	32.1	32.1	22.4	24.9	32.5	33.0
20 „	21.5	23.7	22.7	21.9	23.4	22.9
3 VIII						
8 час.	20.2	21.0	21.8	20.0	21.1	20.7
14 „	27.8	34.1	26.9	20.4	26.1	27.9
20 „	22.0	24.4	22.9	20.9	24.0	23.7
5 VIII						
8 час.	19.0	21.3	19.2	18.9	19.9	19.9
14 „	24.9	44.4	26.8	26.8	24.8	24.7

стоят в связи с неравномерностью затенения и возможностью местных нагревов отдельных освещенных мест на площадках. 2. Наиболее резко эта разница в прогреваемости припочвенного слоя воздуха на опытных площадках и контрольных площадках выражена в дневные часы, что естественно, так как при более высокой в это время температуре и разница будет выше. 3. Амплитуда колебаний дневной температуры больше на контрольных площадках, чем на опытных. Это тоже стоит в связи с густотой травяного покрова, который, затрудняя прогревание, умеряет амплитуду колебаний температуры и уменьшает дневной максимум на опытных площадках. 4. Отступление же в том, что на опытной площадке № 3 наблюдаются повышенные температуры утром и вечером, по сравнению с контрольными, объясняется наличием на этой площадке подроста, который совместно с травяным покровом сильнее задерживает вечернее и ночное охлаждение припочвенного слоя воздуха.

Таблица 5

Температура в почве на глубине 10 см в гр. С

	Площ. № 1	Контр.	Площ. № 2	Контр.	Площ. № 3	Контр.
2 VIII						
8 час.	21.0	19.7	19.9	19.4	19.5	21.6
14 »	20.7	20.6	20.2	19.8	20.4	18.6
20 »	21.3	21.1	20.6	20.5	20.7	18.8
3 VIII						
8 час.	20.5	20.0	20.0	19.5	21.2	18.1
14 »	21.0	21.1	20.4	20.3	20.9	18.8
20 »	21.9	21.7	20.9	20.4	20.9	18.9
5 VIII						
8 час.	19.5	19.1	19.3	18.5	19.1	17.8
14 »	20.3	20.5	20.0	19.9	20.2	18.3

Из этой таблицы можно сделать следующие выводы: 1. В течение дня температура на контрольных площадках ниже, чем на опытных. Днем температуры несколько выравниваются. Эта разница резче заметна в утренние и вечерние часы. 2. Учитывая, что для проникновения тепла до 10 см в почву требуется некоторое время, становится понятной более резкая разница утренних и вечерних температур, так как 8-часовая утренняя температура на глубине 10 см в почве является минимальной суточной температурой этого слоя. Это было выяснено при других наблюдениях температуры в течение суток через каждые два часа. Дневной максимум доходит на эту глубину лишь к вечеру. 3. Эта резкая разница минимальных утренних температур на опытных и контрольных площадках вполне понятна, так как густой травяной покров на опытных площадках задерживает охлаждение почвы, путем нового лучеиспускания. За ночь почва охладилась: на опытной площадке № 1 на 0°8, на контрольной площадке на 1°1, на опытной площадке № 2 на 0°6, на контрольной площадке на 1°0. Днем же температуры выравниваются за счет меньшего прогревания почвы под густым травяным покровом на опытных площадках. Частичные отступления от этого на площадке № 3 объясняются усложняющимся влиянием густого неравного и высокого подроста.

Из этих данных по температурным наблюдениям можно сделать вывод, что более мощное развитие травяного покрова, как следствие ослабления конкуренции корней древесных пород, оказало умеряющее влияние на прогреваемость и колебания температуры припочвенного слоя воздуха и поверхностного слоя почвы.

Кроме этих температурных наблюдений еще были проведены аналогичные сравнительные измерения температуры с 6 по 11 августа в 15 час. Они подтвердили, что температура поверхности почвы на опытных площадках среди дня в основном ниже, чем на контрольных, и что размах колебаний температур на опытных площадках меньше, чем на контрольных. Дневные же температуры на глубине 10 см в почве тоже, как и в предыдущих таблицах, выше на опытных площадках, чем на контрольных.

Одновременно с температурными колебаниями шли сравнительные наблюдения над испаряемостью на опытных и контрольных площадках на высоте 10 см над поверхностью почвы, т. е. под пологом травяного покрова.

Учитывая то, что испаряемость в употреблявшемся атмометре может легко изменяться от различных причин, напр., от упавшего солнечного луча, от порыва ветра, мы не принимаем во внимание некоторых противоречивых цифр, приписывая это случайным изменениям. В основном же можно сказать, что испаряемость на опытных площадках ниже, чем на контрольных. Это, естественно, стоит в связи с тем, что в густом пологе травяного покрова на опытных площадках воздух содержит больше водяных паров, чем в нормальных условиях, так как, благодаря своему мощному развитию, травяной покров на опытных площадках значительно сильнее транспирирует.

Воспользовавшись тем, что после длительной засухи 11 августа выпал дождь силою в 9 мм (среднее из данных учета), была определена на следующее утро быстрота пропитывания почвы на опытных площадках и вне их. Получились такие данные: на площадке № 1 почва не промокла совершенно; на контрольной площадке почва промокла неравномерно, от 0 до 10 см; на площадке № 2 промокание почвы равномерное, до 2 см глубиной; на контрольной площадке промо-

кание неравномерное, от 0 до 10 см; на контрольных площадках промокание почвы более неравномерное, но сильное. Это произошло потому, что неравномерно изреженный и увядший травяной покров на контрольных площадках не мог в целом задержать проникновения осадков к почве, поэтому и получилось промачивание пятнами. На опытной площадке № 1 густой травяной покров задержал большее количество осадков своими мощно развитыми листьями, так что промокла только подстилка. На площадке № 2 промачивание оказалось очень небольшое (2 см) и равномерное, так как здесь неравномерный, но мощный травяной покров и подстилка вместе, повидимому, нивелировали неравномерность промачиваемости почвы на данной площадке. Площадка № 3, имеющая хотя и мощный, но сильно и неравномерно разреженный травяной покров (степень покрытия 0.3), который не смог задержать проникновения осадков к почве, имеет также довольно глубокое (по сравнению с первыми двумя опытными площадками) и неравномерное промачивание, почти не отличающееся от промачивания на контрольной площадке.

Таблица 6

Испаряемость на опытных и контрольных площадках (в делениях шкалы атмометров)

	Площ. № 1	Контр.	Площ. № 2	Контр.	Площ. № 3	Контр.
6 VIII						
С 11 ч. 30 м. до 13 ч. 30 м. испарилось	1.1	1.8	1.4	1.6	2.5	2.5
С 13 ч. 30 м. до 15 ч. 30 м. испарилось	1.8	2.8	1.3	2.3	3.2	3.7
7 VIII						
С 14 ч. до 16 ч. испарилось	1.4	0.2	1.3	0.3	0.2	?
8 VIII						
С 14 ч. до 16 ч. испарилось	1.6	2.0	1.0	1.7	1.5	1.6
9 VIII						
С 14 ч. до 16 ч. испарилось	1.5	1.8	1.4	1.5	1.3	1.6
10 VIII						
С 12 ч. 30 м. до 14 ч. 30 м. испарилось	1.5	1.7	1.2	1.7	1.0	2.2
11 VIII						
С 14 ч. до 16 час. испарилось	0.8	0.3	0.2	0.5	0.3	0.3

Итак, на основании вышеизложенного мы можем притти к следующим выводам:

1. Устранение конкуренции корней древесных пород весьма положительно повлияло на рост и развитие травяного покрова. Сочность, окраска, сильная разветвленность, высота растений на опытных площадках сильно контрастиро-

вали с окружающей растительностью. Становится очевидным, что в лесу древесные ярусы не допускают полного, свободного развития травяного покрова не так своим затенением, как конкуренцией корней, и этим очень сильно угнетают его. Отбор растений в лесу идет не только по линии приспособления к затенению, но и тесно связан с водным режимом почвы, создаваемым древесными растениями. Произведенный опыт дал возможность установить наличие более сложных взаимоотношений между древесными породами и травяным покровом, чем это обычно представляется. Так, фактор конкуренции корней древесных пород, отрицательно влияющий на развитие травяного покрова, косвенно является, в известной степени, благоприятным для появления подроста этих пород, ослабляя конкурентную способность самого травяного покрова.

2. Устранение конкуренции корней древесных пород косвенно, через стимулирование более мощного развития растительности, благоприятно повлияло на температурный режим верхних слоев почвы.

3. С устранением конкуренции корней древесных пород связано увеличение влажности почвы, т. е. создание благоприятных условий для развития травяного покрова, в результате чего он так мощно развился на опытных площадках.

4. Устранение конкуренции корней древесных пород создает более благоприятные температурные условия и условия влажности для развития растительности, которая начинает мощно развиваться и препятствовать проникновению осадков в почву, создавая густой, менее проницаемый полог.

5. Эти небольшие опыты показывают, насколько может быть полезен примененный метод для более углубленного анализа взаимоотношений компонентов, входящих в фитоценоз. Дальнейшее более широкое применение этого метода в разных типах фитоценозов обещает дать очень ценные результаты для фитоценологии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Любименко, В. Н., Щегдова, О. и Булгакова, З. Опыт над соревнованием за место у растений. Журн. Русск. бот. общ. 10, № 3—4, 1925 г.
2. Пачоский, И. К. Основы фитосоциологии. Херсон, 1921.
3. Самофал, С. А. Дарвинизм в лесоводстве. Тр. и исслед. по лесному хозяйству и лесной промышленности, вып. XVIII, 1931.
4. Сукачев, В. Н. Опыт экспериментального изучения межбиотипной борьбы за существование у растений. Тр. Петергофск. биол. инст., № 15, 1935.
(Здесь приведена подробно литература по экспериментальному изучению борьбы за существование.)
5. Clements, F. E., Weaver, J. E. u. Hanson, H. C. Plant competition, 1929. Washington, p. 1—334. (Приведена подробно литература по этому вопросу до 1928 г.)
6. Fabricius, L. Der Einfluss des Wurzelwettbewerbs des Schirmstandes auf die Entwickelung des Jungwuchses. — Forstwissenschaftl. Zentralblatt, 1927, 49 Jahrg., S. 375.
7. Fricke, K. Licht- und Stattenholzarten, ein wissenschaftlich nicht begründetes Dogma.—Zentralblatt für d. gesammte Forstwesen, 1904, 30, S. 315.

ЕЩЕ О СУЩНОСТИ ФИТОЦЕНОЗА И О ДРУГИХ ВОПРОСАХ ФИТОЦЕНОЛОГИИ [1]

Н. Я. Кац

В марте 1934 г. Ботаническим институтом Академии Наук был развернут большой диспут на тему «Что такое фитоценоз?» Результаты этого диспута опубликованы в журнале «Советская ботаника», 1934 г., № 5, где напечатана и моя статья «О сущности фитоценоза и о других вопросах фитоценологии», специально написанная для настоящего диспута. Работы Московской секции[2] Международной комиссии по фитоценологической номенклатуре, происходившей в Московском государственном университете в апреле 1935 г., являются логическим продолжением указанного диспута Ботанического института Академии Наук. Результаты работ этой секции вылились в форме статьи «Основные понятия и основные единицы в фитоценологии», предположенной к печати на русском и немецком языках. Уже самый факт совместной работы шестерых активно работающих в разных областях фитоценологии ботаников — членов комиссии, развернувших в многочасовых заседаниях прения, и подчас весьма горячие, по основным вопросам фитоценологии, представляет редкое явление и позволяет ожидать от работ комиссии важных результатов. И действительно, как мы увидим дальше, отчет о работах комиссии в значительной мере оправдывает эти ожидания. К сожалению, недостаток времени, вызванный необходимостью срочно подготовить доклад к предстоящему Международному ботаническому конгрессу в Амстердаме, и некоторые другие причины делают труд комиссии научно неполноценным. Эта неполноценность сказывается:

1. В невозможности для читателя в большинстве случаев разобраться, что в работах секции является новым и что взято из имеющихся уже в литературе положений. Причина этого — почти полное отсутствие ссылок на литературу.
2. В недоработанности определений ряда основных понятий фитоценологии.
3. В невыясненности роли отдельных лиц в работах секции и в некоторых случаях особых мнений этих лиц.

Из сказанного вытекает необходимость дальнейшей разработки ряда положений секции в виде Addenda et Corrigenda к ним. Некоторые из этих добавлений и дает эта статья.

Несомненный плюс работ секции — оздоровление, очистка определения понятия «фитоценоз» от априорных и гипотетических признаков. Я в свое время указал на перегруженность этого определения у русских фитоценологов гипотетическими и априорными моментами [Н. Кац, 1934 (а), стр. 199—201] и поэтому с особым удовлетворением должен отметить «рационализацию» определения фитоценоза в труде комиссии (В. Алехин, Г. Дохман и др. l. c.). В этом определении нет уже ни одного гипотетического признака. Достаточно отметить, что

[1] В порядке обсуждения. *Редакция.*

[2] Участники секции и авторы работы: В. Алехин, Г. Дохман, Р. Еленевский, Н. Кац, Л. Кожевников и А. Уранов. — Советская ботаника, 1935, № 5, стр. 21—34.

положение секции, что «фитоценоз не представляет собой только зеркало современных экологических условий» (l. c., стр. 23), прямо противоположно прежнему утверждению самого уважаемого председателя секции В. Алехина, что «сообщество есть... растительное зеркало данных физико-географических условий» (В. Алехин, 1924). На априорность и несовместимость этого положения с фактами было в свое время указано мною [Н. Кац, 1934 (a), стр. 201]. Подобно «зеркалу» из определения фитоценоза, данному секцией, выпали и другие гипотетические признаки того же В. Алехина [напр., «подвижное равновесие» (В. Алехин, 1924), не являющееся универсальным признаком фитоценоза] и других русских фитоценологов.

Давая определение фитоценоза, секция выдвигает, на ряду с другими, следующие весьма важные свойства последнего (стр. 23): 1. Взаимодействие видов (конкуренция или взаимное благоприятствование). 2. Способность к восстановлению. 3. Способность к определенному воздействию на среду (в смысле обоюдной зависимости фитоценоза и местообитания друг от друга). В этих пунктах секция почти целиком следует определению фитоценоза, данному мною [Н. Кац, 1934 (b), стр. 44], в котором выдвинуты следующие основные признаки фитоценоза:

1. Воздействие ценоза на окружающую первичную среду. 2. Создание ценозом определенной вторичной среды (местообитания). 3. Воздействие среды на ценоз. 4. Воздействие растений друг на друга. 5. Способность в той или иной мере восстанавливаться. Однако, некоторые из этих признаков фитоценоза подлежат дальнейшей расшифровке, и поэтому как мое прежнее определение фитоценоза, приведенное выше, так и определение секции не являются вполне разработанными. Прежде всего, взаимоотношения растений в ценозах нельзя свести только к взаимному благоприятствованию или конкуренции, как это делает секция. Необходимо, кроме этого, отличать еще отношения более специфического характера, как паразитизм, симбиоз и отношения видов, ведущие к образованию социотипов. Наконец, не надо упускать возможности существования индиферентных, нейтральных отношений между членами фитоценоза.

Важно отличать «первичную среду (местообитание)» от «вторичной среды» [Н. Кац, 1934 (b), стр. 44]. Под «первичным местообитанием» секция, так же как и я, понимает участки, еще не измененные воздействием растений или растительности» (стр. 3), и таким образом употребляет это название именно в моем понимании [Н. Кац, 1934 (b)], а не так, как понимают обычно в геоботанике «первичные факторы». Соответственно этому и «вторичную среду» мы определяем здесь как местообитание, измененное самим фитоценозом в процессе его формирования. Весьма важное свойство фитоценоза — его способность восстанавливаться после того как перестала действовать нарушившая его причина [Н. Кац, 1934 (b)]. В. Алехин (1924, стр. 55—58), развивая мысли Пачоского, весьма отчетливо излагает сущность этого свойства фитоценоза. Он называет это свойство фитоценоза «устойчивостью». Однако это название вряд ли правильно и может к тому же произвести путаницу. Устойчивым мы называем все то, что стремится сохранить свое прежнее положение или состояние. Так, напр., устойчив камень: чтобы сдвинуть его с места, нужно сделать усилие. В отношении фитоценоза мы имеем в виду именно не способность пассивно сопротивляться внешним воздействиям,

а как раз свойство регенерировать или восстанавливаться, хотя и не в абсолютно прежнем виде. Кроме того, В. Алехин (1. с. 1928, стр. 58) соединяет способность восстанавливаться (по его выражению, «устойчивость») с другим «основным признаком» динамики фитоценоза — «подвижностью» и считает «подвижное равновесие» одним из ведущих свойств фитоценоза. Однако этот признак прежде всего никоим образом не является универсальным, так как он присущ не всем фитоценозам [см. Н. Кац, 1934 (а), стр. 201]. Способность фитоценоза к восстановлению приводится мною без всяких оговорок [Н. Кац, 1934 (b), стр. 44—45]. Однако это положение нуждается в ряде пояснений, которые по моему предложению и введены в труд секции (стр. 24—25):

1. Восстановление фитоценоза не может произойти в случае, если последний уничтожен на больших пространствах и набор зачатков невозможен из-за дальности расстояния.

2. При быстрой смене факторов местообитания в пункте нарушения ценоза последний может не восстановиться и сменяется в этом случае другим, приспособленным к изменившимся условиям.

3. Зачастую не восстанавливаются реликтовые ценозы.

К сказанному о восстановлении фитоценоза надо добавить здесь следующее:

4. Восстановление не происходит в тех случаях, когда нарушение ценоза сопровождается глубоким изменением местообитания. Например, при выемке грунта на большую глубину до уровня грунтовых вод (напр., при проведении ж.-д. трасы), лес, росший здесь ранее, не может восстановиться в первоначальном виде.

5. В некоторых случаях растительность, сменившая уничтоженный фитоценоз, сама препятствует его восстановлению или благодаря своей конкурентной мощности, или благодаря специфическому изменению местообитания, которое становится неблагоприятным для исходного ценоза. Так, густые травянистые ценозы, возникающие при уничтожении леса, иногда крайне затрудняют семенное возобновление последнего и длительно удерживают территорию.

Весьма важно следующее обстоятельство, не оцененное секцией. Необходимым условием восстановления одних фитоценозов является сохранение всего природного комплекса факторов местообитания. Это будут естественные фитоценозы, не связанные с деятельностью человека. Антропогенные факторы препятствуют их восстановлению. Другие фитоценозы возникают лишь благодаря произвольной или непроизвольной деятельности человека. Они существуют и восстанавливаются лишь при определенном культурном режиме. При прекращении его эти фитоценозы переходят обычно в ценозы первой группы. То же происходит, если после нарушения их прежний культурный режим не восстанавливается. Фитоценозам, способным восстанавливаться, противопоставляются собрания растений, не обладающие этим свойством. Эти собрания растений секция предлагает называть в отличие от фитоценозов «группировками» (стр. 25). Таким образом, по признаку восстанавливаемости мы различаем:

1. Естественные фитоценозы, способные восстанавливаться в случае, если свойственное им местообитание сохраняет в существенном прежний характер. Сюда относится, напр., девственная тайга.

2. Фитоценозы антропогенного или биотического происхождения, восстанавливаются лишь в том случае, если продолжает действовать определенный

культурный, хозяйственный или биотипический режим. Примеры: 1. Суходольные луга Среднеевропейской части Союза, существующие благодаря вырубке деревьев, покосам и пастьбе. 2. Мелколиственные вторичные леса северной и средней части Союза, могущие длительно существовать при быстром обороте лесных рубок, мешающем установиться хвойным породам. 3. Может быть некоторые пастбища диких травоядных животных.

3. Группировки, неспособные восстанавливаться. Сюда относятся произвольно вводимые человеком растительные культуры (посевы культурных растений, плодовые сады), собрания рудеральных растений, стадии заселения лишенных растительности территорий и пр.

В результате предыдущих рассуждений я предлагаю следующее, расширенное по сравнению с прежним [Н. Кац, 1934 (b), стр. 45], определение фитоценоза, отличающееся в ряде признаков и от определения секции (стр. 23):

Фитоценоз есть собрание растений со следующими свойствами:

1. При своем развитии фитоценоз изменяет первичную среду и создает среду вторичную (местообитание).

2. Фитоценоз воздействует на вторичную среду и в свою очередь испытывает на себе ее влияние, т. е., иначе говоря, обусловлен экологическими факторами.

3. Растения в фитоценозе связаны друг с другом отношениями [1] положительными, отрицательными (конкуренция), индиферентными или носящими специфический характер (паразитизм, симбиоз и формообразующее влияние, ведущее к образованию социотипов).

4. Фитоценоз способен восстанавливаться после нарушения или полного уничтожения, если только местообитание при этом не подверглось резкому изменению или если оно само существенно не изменилось за время, нужное для восстановления первоначального ценоза, или если, наконец, не изменился культурно-хозяйственный режим, обусловивший ценоз.

Секция определяет фитоценоз следующим образом (стр. 23): «Фитоценоз — закономерное сочетание растений, обусловленное: 1) историческим развитием; 2) экологическими условиями; 3) взаимодействием видов и обладающее: а) известной структурой, б) способностью к восстановлению, в) способностью к определенному воздействию на среду. Из этих признаков: обусловленность экологическими условиями (-способность реагировать на воздействие среды), способность к воздействию на среду, взаимодействие видов и способность к восстановлению содержатся уже в моем прежнем определении [Н. Кац, 1934 (b), стр. 44] и в только что приведенном. При этом два последних признака, как указывалось выше, должны быть расшифрованы и оговорены. Наличность «исторического развития», как его понимает секция, вряд ли есть признак, присущий всякому фитоценозу. Многие фитоценозы, особенно молодые, антропогенные, вероятно, состоят из компонентов более или менее одновозрастных (в смысле их происхождения). Кроме того, «историческое развитие» фитоценозов до сих пор оставалось и в большинстве случаев останется и впредь пустым звуком, недоступным познанию. Поэтому, по нашему мнению, единственный мотив, оправдывающий введение подобных признаков в определение фитоценоза, — это желание придать этому определению кра-

[1] Эти отношения в дальнейшем следует разработать и детализировать.

соту и полнозвучность, — мотив, явно недостаточный. Наконец, под «известной структурой», присущей фитоценозу, секция подразумевает ярусное сложение или сложение из различных синузий.

Не говоря уже о том, что далеко не все ценозы имеют отчетливую ярусность в пространстве или времени, не следует преувеличивать значения ярусов. Последние выделяются в результате известной схематизации сложных пространственных отношений между членами ценоза в целях удобства описания последнего. Что касается синузий, которые секция определяет как «более или менее однородные экологически и более или менее самостоятельные группы растений внутри ценоза, без выделения которых нельзя понять структуру последнего» (стр. 6), то, не говоря уже о расплывчатости этого определения, необходимо отметить следующее: во-первых, эти синузии пока намечены, и притом лишь в самых общих чертах, в очень немногих ценозах, и нет оснований искать их всюду и везде; во-вторых, ни сходство в жизненной форме, ни принадлежность к одному пространственному или временному ярусу, ни тем более сходство в ритме развития [1] не являются еще достаточным критерием, как это думает секция, для суждения об экологической однородности растений и принадлежности их к одной синузии. В третьих, положение, что понимание структуры ценозов невозможно без выделения синузий, явно преувеличивает их значение и, кроме того, отвлекает исследователя от анализа ценоза, идущего до основных составных элементов последнего — видов, являющихся подлинным ключом к объяснению структуры ценозов. Все эти соображения заставляют нас отнестись к пункту, что ценоз обладает «известной структурой», отрицательно.

Большой интерес представляет попытка секции дать иерархическую систему таксономических фитоценологических единиц. Эти единицы следующие, от высших к низшим: социация [2] — ассоциация — группа ассоциаций — класс ассоциаций — формация — группа формаций — класс формаций — тип. Отдельные единицы иллюстрированы конкретными примерами из разных типов растительности. Предлагаемая секцией система имеет серьезные преимущества перед западноевропейскими классификациоными системами, которые секция подвергает основательной критике. Однако и эта система вызывает настолько серьезные возражения, что, по нашему мнению, приходится пока воздержаться от введения ее в практику и даже поставить вопрос вообще о возможности построения в настоящее время подобных универсальных систем. Главные возражения против системы, предлагаемой секцией, сводятся к следующему:

Секция сама отмечает, что система ее построена на двух принципах: на физиономическом и структурно-фитоценологическом (стр. 34). И действительно, принцип флористической близости, сказывающейся в сходстве видового состава, или совершенно не осуществлен (в крупных единицах системы, начиная с формации), или реализован совершенно недостаточно (в низших единицах). По нашему мнению, в системе фитоценологических единиц, если она построена не по генетическому принципу, обойтись без этого принципа невозможно. Что же получается

[1] Секция, кстати сказать, не поясняет, что подразумевает она под «жизненной формой» или ритмом развития.

[2] Вопреки мнению секции, я считаю необходимым сохранить за низшей единицей название «ассоциация».

при игнорировании момента флористического сходства между единицами, входящими в единицу высшего порядка? Как пример двух формаций, секция приводит, между прочим, все еловые леса из *Picea excelsa*, с одной стороны, и все сосновые леса из *Pinus silvestris*, с другой. Совершенно ясно, что многие ассоциации (или группы их) внутри каждой формации гораздо сильнее отличаются друг от друга, чем от ассоциаций другой формации. Так, сравнение флористического состава убеждает нас, что асс. Picea excelsa — Carex caespitosa гораздо ближе к асс. Pinus silvestris — Carex caespitosa из другой формации, чем к своей соседке по формации — Picea — Vaccinium myrtillus — Hylocomia. Подобное же можно было бы сказать и про сложение ассоциаций из отдельных социаций. Таким образом предлагаемые секцией единицы чрезвычайно гетерогенны. Эти единицы должны быть разрушены до своих основных элементов (социаций) и последние должны быть перегруппированы вновь с учетом их флористического сходства. Всякая система, игнорирующая момент сходства систематизируемых объектов, должна быть отброшена как неприемлемая.

Существенное возражение вызывает введение секцией понятия «эдификаторов»[1] в определение социации, ассоциации и формации (стр. 31, 34). Присутствие определенных эдификаторов, на ряду с доминантами, — основной признак этих трех единиц. Эдификаторы, по нашему мнению, непригодны для диагностики ни социации, ни ассоциации, ни формации: во-первых, это понятие недостаточно определенно, во-вторых, на практике бывает часто трудно или вовсе невозможно определить, какое растение является эдификатором. Кроме того, разные растения в одной и той же ассоциации обусловливают разные экологические факторы. Наконец, в одной и той же ассоциации, на разных ее участках, роль эдификатора может принадлежать разным растениям. Так, на густо облесенном сфагновом болоте сосна является главным эдификатором светового режима ценоза, а сфагнум — эдификатором преимущественно субстрата (торф). В болотной ассоциации Pinus — Ledum palustre — Sphagnum angustifolium, в зависимости от степени развития, эдификатором может быть то сосна, то багульник, то сфагнум. Поэтому при определении указанных единиц надо базироваться не на эдификаторах, а на доминантах, легко определимых в поле. Ранее я дал определение ассоциации (= социация секции), основанное на доминирующих видах, и там же указал на непригодность введения в определение ассоциации признака «определенный флористический состав» (Н. Кац, 1934, стр. 169—171 и 173). За этот введенный еще Брюссельским ботаническим конгрессом признак держится в своем определении и секция. Сказанным я должен пока ограничить свои краткие дополнения к работам секции.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. В. Алехин. Что такое растительное сообщество. Изд. Сабашниковых. М., 1924.
2. В. Алехин, Г. Дохман, Р. Еленевский, Н. Кац, А. Кожевников, А. Уранов. Основные понятия и основные единицы в фитоценологии. Советская ботаника, 1935 г., № 5.
3. Н. Кац. Основные закономерности растительных сообществ и понятие ассоциация. Бюлл. Моск. общ. испыт. прир. Отдел биологии. М., 1930.

[1] Комиссия не определяет этого термина.

4. Н. Кац. Об основных проблемах и новом направлении современной фитоценологии. Бюлл. Моск. общ. испыт. прир. Отдел биологии, т. XLIII (2). М., 1934 (а).
5. Н. Кац. О сущности фитоценоза и других вопросах фитоценологии. Советская ботаника, 1934 (в.), № 5.
6. N. Katz. Die grundlegenden Gesetzmässigkeiten der Vegetation und der Begriff der Assoziation. Beiträge zur Biologie der Pflanzen, Bd. 18, H. 2. Breslau, 1930.
7. H. Katz. Die Grundprobleme und die neue Richtung der Phytosoziologie. Beiträge zur Biologie der Pflanzen, Bd. 21, H. 2—3. Breslau, 1933.

К ПОСТАНОВКЕ ВОПРОСА О РАСТЕНИЯХ-ИНДИКАТОРАХ

В. Н. Баландин

В переживаемую нами эпоху развернутого социалистического строительства геоботаника привлекается к разрешению целого ряда весьма важных и ответственных задач. К геоботанике предъявляются самые разнообразные требования со стороны представителей самых различных специальностей. И очень часто эти требования являются невыполнимыми и чрезвычайно мало обоснованными. В практике очень многих геоботаников довольно обычными являются случаи, когда им ставят на вид несовпадение контуров геоботанической карты с почвенной картой. Проф. Н. В. Поляков в своем курсе[1] говорит, что «почвенная карта является почти точным отображением ботанической карты».

Между тем для подавляющего большинства геоботаников ясно, что полного совпадения во многих случаях может и не быть, что на очень близких друг к друг разностях почв могут быть различные ассоциации, — это объясняется не различиями в климате, рельефе и хозяйственном использовании, но причинами историческими. Различия, и иногда довольно большие, в видовом составе ассоциаций обусловливаются тем, что расселение видов происходит с различной быстротой.

Очень часто со стороны почвоведов предъявляются к геоботаникам требования указать растения, руководясь которыми можно было бы различать те или иные почвенные типы. Нередки случаи, когда от геоботаников требуют указаний относительно размещения на обследованной территории различных культур, хотя для этого никаких данных, кроме рекогносцировочного, а потому и довольно поверхностного геоботанического обследования, нет. Предъявление таких требований объясняется весьма неопределенной постановкой вопроса о растениях-индикаторах, «переоценкой так наз. фитометрического метода». Вопрос некоторыми ставится следующим образом: на основании наличия (а иногда даже отсутствия) тех или иных видов можно судить о климатических особенностях, характере почв, близости грунтовых вод и т. п.

Постараемся разобраться в правильности таких взглядов и теорий на конкретных примерах. В. М. Богданов[2] приводит список растений, которые являются показателями зоны разнотравно-злаковой степи: эспарцет (*Onobrychis arenaria* . С.), шалфей (*Salvia verticillata* L.), ковыль узколистный (*Stipa stenophylla*

[1] Организация и эксплоатация мелиоративных систем, 1931, стр. 78.

[2] В статье «К вопросу о растениях-индикаторах степной полосы Сев. Кавказа» (Советская ботаника 1934, № 2, стр. 84).

Czern.), клевера (*Trifolium alpestre* L., *Trifolium montanum* L.), таволга (*Filipendula hexapetala* Gilb.), вика (*Vicia tenuifolia* Roth.), кермек широколистный (*Statice latifolia* Sm.) и некоторые другие. Подавляющее большинство из этих видов встречается в самых различных зонах и в самых различных условиях и формациях. Таволга по «Флоре Европейской России» Б. А. Федченко и А. Ф. Флерова встречается «по лугам, на степях, в сосновых борах по всей области». Указанные виды клеверов встречаются на горных лугах Сев. Кавказа, в степях и лугах Средней России. Ковыль узколистный, по В. В. Алехину,[1] является основным видом северных степей (Орловских). Кермек широколистный встречается в Крыму, на юге Украины, в районе Сталинграда, в Азово-Черноморском крае и встречается не только в степях, но на заливных лугах.

Для злаковых степей в числе показателей приводятся житняк (*Agropyrum cristatum* (L.) Bess.), тысячелистник (*Achillea nobilis* L.), эфедра (*Ephedra vulgaris* Rich.), грыжница (*Herniaria incana* Lam.), кохия (*Kochia prostrata* Schrad.) и ряд других широко распространенных растений. Из этих растений мы остановимся на житняке, который некоторыми считается показателем ксерофитности растительного покрова, растением, характерным для засушливых местообитаний. Это далеко не всегда является правильным:

По нашим наблюдениям житняк играет довольно большую роль в травостое некоторых участков приманычской степи на пологих северных склонах, а на бессточных впадинах, так. наз. лиманах, встречаются даже луговые формации, в травостое которых житняк является господствующим. О луговых формациях с преобладанием житняка имеются данные в работе И. В. Ларина.[2] Отсюда следует притти к выводу, что житняк, как многие другие виды, показателем злаковых степей служить не может. Наверное житняк слагается из нескольких экологических рас, а может быть и морфологически различаемых видов, как это установлено для полыни (*Artemisia maritima* L.) и ряда других видов.

Еще более сомнительными показателями являются представители сорно-полевой растительности. Можно ли считать лебеду (*Chenopodium album* L.) «растением сухого климата», а желтую брицу (*Setaria glauca* L.) «характерным сорняком зоны разнотравно-злаковой степи»? Оснований для этого очень недостаточно. Лебеда является самым обычным сорняком и встречается во всей Европе, в Сибири, за исключением севера, приводится как сорняк, характерный для хлопковых полей центральноазиатских республик. Почти то же можно сказать и про *Setaria viridis* P. B. В работе И. В. Новопокровского и И. С. Косенко[3] *Setaria viridis* указывается в числе массовых сорняков для причерноморского района Азовско-Черноморского края, гор и предгорий Кавказского хребта, в указанной же работе В. М. Богданова этот вид считается характерным сорняком злаковой и злаковополынной зоны (стр. 95) Сев. Кавказа. По другим авторам — это один из распространеннейших сорняков Европейской части СССР, за исключением севера.

---

[1] В. В. Алехин. и Д. П. Сырейщиков. Методика полевых ботанических исследований, 1926. — В. В. Алехин. Центрально-черноземные степи. Воронеж, 1934.

[2] Растительность, почвы и сельскохозяйственная оценка Чижинских разливов, 1927, стр. 144.

[3] Районы сорной растительности Сев.-Кавк. края, 1933, стр. 14—15.

Приблизительно такую же ценность как индикаторы имеют и другие представители сорно-полевой растительности, предлагаемые В. М. Богдановым в качестве показателей растительных зон и степени увлажнения.

Перейдем теперь к вопросу о растениях, как индикаторах определенных свойств почв. В сравнительно недавнее время довольно широко был распространен взгляд, что определенные виды растений могут развиваться на почвах строго определенного химического состава. Отсюда общеизвестное разделение растений на кальциефильные и кальциефобные, нитрофильные и т. п. Но более детальное изучение этого вопроса показало, что приуроченность тех или иных видов растений к строго определенным почвам в действительности зависит от целого ряда причин. Так, напр., много растений, считавшихся раньше кальциефильными, в действительности оказались реликтами, которые держатся на мелу только потому, что они в этих условиях могут успешно конкурировать с другими более молодыми и более пластичными видами. К таким растениям относятся так наз. меловая сосна и ряд других растений, встречающихся на меловых обнажениях по Донцу и его притокам.[1]

Для многих из кальциефильных растений установлено, что решающим фактором является не содержание солей в почве, но реакция почвенного раствора или известные физические свойства почвы. Хозяйственная практика наших совхозов и колхозов, постановка опытов в лабораторных и природных условиях показала, что такой строгой зависимости между известными видами растений и определенным количеством и качеством солей в почве в большинстве случаев не существует. Ряд галофитов, как оказалось, на основании исследований акад. Б. А. Келлера [2] и других, не нуждается в повышенном содержании солей и вполне удовлетворительно развивается на черноземах. На засоленных же почвах галофиты вытесняют другие виды, потому что последние не могут в этих условиях конкурировать с ними.

Кроме того, нужно принять во внимание, что целый ряд видов отнесен в группу галофитов механически только потому, что они встречаются на засоленных почвах. Но при этом совершенно не принимались во внимание все условия существования таких растений. Напр., в группу растений, выносящих довольно сильные засоленные почвы, часто относят следующие виды: пырей восточный (*Agropyrum orientale* L.), виды крессов (*Lepidium latifolium* L., *L. perfoliatum* L.), ячмень заячий (*Hordeum leporinum* Link.). По наблюдениям автора к ним можно присоединить: пырей распростертый (*Agropyrum prostratum* Pall.), клоповник (*Lepidium ruderale* L.), проломник (*Androsace elongata* L.) и мятлик луковичный (*Poa bulbosa* L.).

Все эти растения часто встречаются на солонцах вместе с морской полынью (*Artemisia maritima* L.), камфоросмой (*Camphorosma monspeliacum* L.) в зоне злаковой и злаковополынной степи по верхнему и среднему течению р. Сала, по Манычу. Б. В. Федоров [3] считает даже *Lepidium perfoliatum* L. и *Agropyrum orien-*

---

[1] См. Б. М. Козо-Полянский. В стране живых ископаемых, 1931 г.

[2] Н. А. Димо и Б. А. Келлер. В области полупустыни, 1907 г. — Б. А. Келлер. Растительный мир русских степей, полупустынь и пустынь. Воронеж, 1923 г.

[3] Определение степени осолонения почв по растительному покрову (Ташкент, 1930, стр. 6—9).

tale очень солевыносливыми растениями, характеризующими «средне-осолоненные земли, требующие для своего освоения уже усиленных осенне-зимних промывок». Тем не менее отнесение их к галофитам совершенно неправильно. Все эти виды, за исключением *Lepidium latifolium* L., являются эфемерами, и развитие их приходится на весенний период, когда благодаря обилию влаги почвенные растворы имеют очень невысокую концентрацию. Все эти эфемеры встречаются не только на засоленных почвах, но и массами иногда развиваются на пастбищах и пахотных землях, расположенных на черноземах и темнокаштановых и других почвах. Таким образом все указанные выше виды ни в коем случае не могут быть отнесены к индикаторам — показателям засоления почв.

Перейдем теперь к другим видам, которые также довольно часто причисляются к индикаторам засоленных почв. Целый ряд «галофитных» форм — напр., ромашник (*Pyrethrum achilleifolium* M. B.), морская полынь (*Artemisia maritima* L.) и кохия (*Kochia prostrata* L.) в пределах Азово-Черноморского, Северо-Кавказского краев и Калмыцкой автономной области встречаются в самых разнообразных экологических условиях и на самых различных типах почв. Ромашник в бассейне Дона и Донца весьма обычное растение хрящеватых, каменистых и песчаных склонов, белая полынь с житняком узколистным (*Agropyrum desertorum* Schult.), часто с кохией встречается на слабо гумусированных песках в Калмыцкой степи, а в районе Ростова н/Д. разрастается на выгонах на приазовских черноземах; около ст. Глубокая Юго-Восточной жел. дор. белая полынь в больших количествах встречается и на меловых обнажениях. *Anabasis aphylla* L., кумарчик (?) (*Agriophyllum arenarium* M. B.), которые приводятся В. М. Богдановым в указанной выше статье (стр. 86) как растения, типичные для пухлых солончаков, довольно часто встречаются — первый на светлокаштановых почвах, второй вид, как известно, является характернейшим растением сыпучих песков. Даже солерос (*Salicornia herbacea* L.) и сведа [*Sueda maritima* (L.) Dumort.], которые могли бы считаться показателями наиболее засоленных почв — днищ высыхающих соленых озер, мокрых солончаков, встречаются, по наблюдениям автора, в нижнем ярусе пырейно-атрописово-полынных лугов по тальвегам балок и лиманам (Ремонтенский район Азовско-Черноморского края, Калмыцкой автономной области).

В группу растений, характеризующих высшую степень осолонения почв, Б. В. Федоров относит и тростник (*Phragmites communis* Trin.), который и по нашим наблюдениям является довольно обычным растением для высыхающих соленых озер (Приманычская полупустыня), где он встречается вместе с солеросом и саразаном [*Halocnemum strobilaceum* (Pall.) M. B.]

В группу галофитов А. И. Мальцев[1] относит и некоторые из сорняков, в том числе курай (*Salsola kali* L.), верблюжью колючку (*Alhagi camelorum* Fisch.) и некоторые другие. Верблюжья колючка и курай являются обычнейшими растениями на сыпучих песках в Калмыцкой автономной области, Дагестане, Средней Азии. Курай же, как сорняк, встречается на самых разнообразных почвах и в самых различных экологических условиях не только в Европе и Азии, но и в Америке.

---

[1] Сорно-полевая растительность и меры борьбы с нею, 1929 г., стр. 24.

Перейдем теперь к индикаторам песчаных почв. В работе И. В. Новопокровского [1] в числе приводимых им «для черноземовидных песков» надпоемной террасы р. Чира (Азовско-Черноморский край) 18 видов, «свойственных исключительно пескам, указаны: молочай Жерардов (*Euphorbia Gerardiana* Jacq.), тысячелистник Гербера (*Achillea Gerberi* M. B.), полынь полевая (*Artemisia campestris* L.), типчак (*Festuca Beckeri* Hack.), ковыль песчаный (*Stipa Joannis* Czelak. var. *sabulosa* Paczosky), наголоватка [*Jurinea cyanoides* (L.) Rchb.] и ряд других. Если исключить виды, которые автор считает реликтами степного послеледникового периода, то вряд ли можно причислить к растениям, исключительно свойственным пескам, полынь полевую, встречающуюся на самых разнообразных почвах от черноземов до подзолов, молочай Жерардов, растущий и на приазовских и южных глинистых черноземах, и другие виды — на темнокаштановых и каштановых почвах самого разнообразного механического состава.

То же самое можно сказать и про растения — «показатели» хрящеватых и каменистых почв. Большинство видов, характерных для таких местообитаний, является ксерофитными формами, встречающимися на различных почвах степной и полупустынной зоны. К таким растениям относится бородач или сковородник (*Andropogon ischaemum* L.), который встречается и на песках и является господствующим растением в особом варианте степей, занимающих довольно большие площади на Северном Кавказе, в Закавказье и центральноазиатских республиках,[2] ромашник, житняк, дубровник (*Teucrium polium* L.), эфедра (*Ephedra vulgaris* Rich.), шандра (*Marrubium praecox* Janka) (см. указанную выше статью В. М. Богданова, стр. 86), типчак, различные виды ковылей. Кроме этих видов, на обнажениях горных пород есть и ряд специфических форм — на мелу: иссоп (*Hyssopus cretaceus* Dub.), полынь (*Artemisia hololeuca* M. B.) и др.; на понтических обнажениях: копеечник (*Hedysarum grandiflorum* Pall.), чебур (*Thymus cimicinus* Blum) и др.[3]

Некоторыми исследователями эти виды считаются реликтовыми; другие же считают, что в таких условиях происходило и происходит образование новых форм.[4] По мнению покойного проф. В. И. Талиева, специфичность флоры обнажений связана с деятельностью человека.

В качестве «индикаторов» пастбищной дегрессии для степной и полупустынной зоны приводится ряд видов, напр.: шалфей — медвежье ухо (*Salvia aethiopis* L.), полынь (*Artemisia austriaca* Jack., *A. maritima*), подорожник (*Plantago lanceolata* L.), дубровник (*Teucrium polium* L.), молочай (напр., *Euphorbia Gerardiana* Jack.), ряд эфемеров (*Poa bulbosa* L., *Bromus tectorum* L., *B. patulus* M. et K., *Lepidium ruderale* L.), тысячелистники (*Achillea millefolium* L., *A. Gerberi* M. B.), виды васильков (*Centaurea ovina* Pall., *C. diffusa* Lam.), виды клеверов (*Trifolium repens* L., *T. arvense* L.), курай (*Salsola kali* L.), устели-поле (*Ceratocarpus arenarius* L.)[5]

[1] Растительность Донского края, 1921 г., стр. 25—28.

[2] См. Е. П. Коровин. Растительность Средней Азии, 1934, стр. 305.

[3] См. И. В. Новопокровский. Растительность Донского края. Новочеркасск, 1918, стр. 22—23.

[4] См. И. И. Спрыгин. Выходы горных пород в Заволжье как один из центров видообразования. Советская ботаника, 1934, № 4, стр. 61—74.

[5] См. К. М. Залесский. Залежная и пастбищная растительность Донской области. Ростов н/Д, 1918, стр. 29—40, и указанная выше статья В. М. Богданова, стр. 89—90.

Конечно, сами по себе эти виды показателями культурного состояния кормовых угодий служить не могут, так как встречаются в самых разнообразных условиях — на угодьях, которые почти совершенно не подвергаются скотобою, напр., в качестве сорняков — указанные выше костры; многие же являются пионерами растительности на сыпучих песках — тот же курай, устели-поле и некоторые другие.

Говоря о растениях-индикаторах, мы пока ограничивались степной и полупустынной зоной, более знакомыми автору по практической работе. Но то же можно сказать и про индикаторов для лесной зоны. Например, молиния (*Molinia coerulea* (L.) Moench.), которая является довольно характерным растением для торфяных болот, встречается и на меловых обнажениях верхнего течения р. Оскола, и в лесах северной России, и на горных лугах Северного Кавказа. В сухих сосновых борах на песках среди растений травяного яруса довольно часто встречаются вейник [*Calamagrostis epigeios* (L.) Roth.] и щучка [*Deschampsia caespitosa* (L.) Pal. Beauv.]. Последнее растение считается «самым характерным» для злаково-осоковых лугов.[1] Вейник же встречается в самых различных условиях и довольно часто на заболоченных лугах по нижнему Дону.

Triglochin maritima L. является самым обычным и довольно характерным видом для сфагновых болот[2] и в то же время часто встречается на засоленных почвах с луговой растительностью по берегам Черного, Азовского и Каспийского морей и берегам южных рек.

Выводы

Все приведенные данные говорят за то, что отдельные виды растений в очень незначительной степени могут использоваться как индикаторы — показатели среды. Современная физиология и экология растений дают очень солидно обоснованные указания на то, что растительный организм отличается большой пластичностью, приспособляемостью к окружающим условиям, почему один и тот же вид растений может встречаться в самых разнообразных условиях. Кроме того, нужно еще принять во внимание, что при более тщательном изучении ряда видов они оказались расчлененными на ряд экологических рас, а часто и видов, отличающихся друг от друга морфологическими признаками.

С другой стороны, целый ряд видов зачастую зачисляется в ту или иную группу — мезофитов, ксерофитов, галофитов — чисто механически, на основании чисто формального отношения данного растения к среде, без глубокого анализа всех взаимоотношений, истории развития данного вида.

Грубо механистическими являются довольно широко распространенные взгляды, сущность которых сводится к тому, что тот или иной вид или виды растений являются какими-то универсальными реактивами, по присутствию или отсутствию которых мы можем очень просто и без особенных хлопот судить о свойствах почвы, ее химическом и механическом составе, или приборами, при

---

[1] Н. А. Буш. Ботанико-географический очерк Европейской части СССР, 1933, стр. 53, 99.

[2] А. Ф. Флеров. О болотах Владимирской губ. Отд. оттиск из Тр. Владимирск. общ. любит. естеств., 1915 г.

помощи которых очень легко судить «о характере увлажнения, близости грунтовых вод».

Но если признать полную несостоятельность таких упрощенческих взглядов и теорий, то не должна ли геоботаника отказаться от участия в социалистическом строительстве нашей страны и заняться только собиранием фактического материала и его обработкой, разработкой теоретических вопросов, внедрением в геоботанику марксистско-ленинской методологии, в чем уже давно назрела нужда?

Такая постановка вопроса, конечно, является в корне неправильной. Геоботаника может и должна принять самое активное участие в разрешении целого ряда важнейших вопросов, связанных с нашим строительством.

Нужно только отказаться от неправильной постановки ряда вопросов, нужно отказаться от переоценки «так называемого фитометрического метода, при котором растительность используется как показатель среды», от примитивной теории индикаторов, «базирующейся на формальных отношениях растения и среды».

Нет и не может быть растений — универсальных показателей заболоченности, засоленности почв и т. п., как не могут служить показателем климатического режима одни только данные о количестве годовых осадков, как невозможно отнести почву к тому или иному типу только на основании содержания в ней гумуса или ее механического состава.

Не черная полынь является показателем корково-столбчатых солонцов, а узкоколосый житняк — песков, ромашник — каштановых почв, но определенные элементы растительного покрова, группировки растений, фитоценозы, в состав которых входят в качестве компонентов на ряду с другими и перечисленные выше растения. Эти фитоценозы характеризуются определенными количественными отношениями между видами, ярусностью, сменой аспектов и т. п. и приурочиваются к определенным климатическим, почвенным зонам и растительным формациям, определенным элементам рельефа, зависят от геологического прошлого, хозяйственной деятельности человека. На корково-столбчатых солонцах определенных вариантов злаковой степи юго-востока мы встретим дерновины ковыля и типчака, мятлик луковичный (*Poa bulbosa* L), ряд эфемеров, некоторые виды мхов, лишайников и водорослей, а не только одну черную полынь. Не только одни галофиты являются характерными для засоленных почв, но и ряд других растений, которые относятся к самым различным жизненным формам. И о степени засоленности почв мы судим не только по присутствию определенных галофитных форм, но по количественным взаимоотношениям между видами, степени жизненности и т. д.

Разграничение различных элементов растительного покрова, выделение на карте определенных контуров нужно производить не на основании одного только наличия или отсутствия тех или иных видов, а на основании всестороннего изучения тех или иных фитоценозов ассоциаций. Распределение же различных видов, «встречаемость» является только одним, но не единственным, из показателей, характеризующих растительный покров.

В некоторых случаях такие фитоценозы будут состоять всего из 5—6 видов, но все же это будут примитивные, зачаточные фитоценозы; другие же будут иметь довольно сложную структуру и отличаться богатством видового состава, напр., некоторые варианты заливных и горных лугов, лесов.

В связи со всем этим, нам кажется, и может быть разрешен правильно вопрос о том, может ли быть геоботаническая карта полным и «почти точным отображением почвенной карты» и наоборот. Ведь в этом случае геоботаническая карта будет просто повторять механически почвенную.

В общем, известное довольно точное соотношение между определенными почвенными типами и растительным покровом несомненно существует. Но даже при очень сходных условиях климатических, геоморфологических (и понятно при одинаковых условиях хозяйственного использования) на массивах с очень близкими типами и разностями почв растительный покров может довольно сильно отличаться флористически. Это может произойти вследствие того, что некоторые виды еще не достигли естественных границ своего ареала и они не встречаются в данной ассоциации совсем не потому, что для них являются малоподходящими климатические и почвенные условия. Этим, напр., по нашему мнению, можно объяснить то, что на некоторых участках приманычской степи в травостое злаково-полынных ассоциаций довольно обычным растением является солянка *Anabasis aphylla* L., на других же участках с очень сходными почвенными, климатическими и геоморфологическими условиями ее нет. Повидимому, этим же нужно объяснить отсутствие на корково-столбчатых солонцах черной полыни (*Artemisia pauciflora* Webb.) в западной части приманычской низменной степи (примерно от западного конца Большого лимана).

Кроме того, заметные различия в флористическом составе растительного покрова при очень большом сходстве почвенного покрова объясняются и другими факторами. Таковы смены ассоциаций в лесной зоне, напр., сосны елью, при неизменности (или очень незначительных изменениях) почвенного покрова и климата.

Кроме того, весьма важным фактором, вызывающим очень заметные изменения в растительном покрове, являются животные. Различия и притом довольно крупные в растительном покрове при очень сходном почвенном покрове несомненно во многих случаях в степной полосе объясняются деятельностью землероев-сусликов, байбаков и тушканчиков и крупных травоядных копытных.

Переходя теперь к сорно-полевой растительности (но не отдельным видам сорняков), мы должны сказать, что и она может быть «индикатором». Но сорная растительность в очень большой степени зависит от хозяйственной деятельности человека, и влияние климата и почвы на ней сказывается меньше. Ведь не случайно, что среди видов с очень широкими, почти космополитическими ареалами довольно много сорняков — из 117 видов, занимающих 0.25 земной поверхности, на долю сорняков приходится 30 или около 26%. В числе очень распространенных видов значатся: пастушья сумка (*Capsella bursa pastoris* Moench.), курай (*Salsola kali* L.), щирица (*Amarantus retroflexus* L.), колючка (*Xanthium spinosum* L.), ярутка (*Thlaspi arvense* L.), лебеда (*Chenopodium album* L.) и ряд других видов. Поэтому к выводам, которые делаются только на основании сорной растительности, нужно подходить очень осторожно. Опять-таки не отдельные виды, а их комплексы, определенные группировки сорняков, экологические ряды, своеобразные фитоценозы, в которые входят как сорные, так и культурные растения, после их изучения в связи с условиями местообитания, при учете всех условий ведения хозяйства, могут дать весьма ценные материалы, которые

можно использовать не только в целях непосредственной борьбы с ними, но и в целях районирования, изучения динамики почвенных процессов, — напр., влияния осушения и орошения.

То же самое можно сказать и про растения, которые являются показателями пастбищной дегрессии. Их, в сущности, можно назвать пастбищными сорняками. Не по присутствию или отсутствию того или иного вида на пастбище или сенокосе можем мы судить о культурном состоянии данного угодья, а по определенной ассоциации, связанной с определенными условиями местообитания, имеющей определенную структуру, определенную смену аспектов, определенную историю хозяйственного использования.

Высказывая свои соображения по вопросу о растениях-индикаторах, автор полагает, что правильная постановка его и разрешение связаны с разработкой основных методологических вопросов, с той глубокой перестройкой геоботаники на основе марксистско-ленинской теории, в которой принимает самое активное участие громадное большинство ботаников нашей страны.

ОБРАЗОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ ГРЯД И МОЧАЖИН НА БОЛОТАХ

И. Д. Богдановская-Гиенэф

Болота с грядами и мочажинами имеют обширный ареал распространения, явно обусловленный климатическими факторами: они приурочены исключительно к областям с морозными зимами (Нильсон, 1899; Каяндер, 1905, 1913; Андерсон и Гессельман, 1907; Ауэр, 1920; Освальд, 1925). Они поэтому отсутствуют в равнинных частях Западной Европы, но встречаются в Канаде (Ауэр, 1930). Южная граница распространения гряд и мочажин в Европейской части Союза, повидимому, совпадает с южной границей верховых болот или проходит несколько севернее. Гряды и мочажины еще раньше исчезают на низинных болотах; по крайней мере, их не приходилось встречать в Ленинградской области, хотя кочковатость здесь и южнее весьма обычна.

Нам уже пришлось дать краткий обзор существующих взглядов о причинах образования гряд и мочажин (Богдановская-Гиенэф, 1928).[1] Согласно биологическим теориям (Вебер, 1902; Сернандер, 1910; Каяндер, 1913; Купффер, 1913; Какс, 1914; Аболин, 1925; Вильямс, 1922; Освальд, 1923 и др.), мочажины образуются вследствие смены под влиянием неблагоприятных условий сфагнов растениями, не откладывающими торфа: лишайниками, печеночниками, водорослями и т. п.

Аболин (l. c., 1928) считает основной причиной диференцировки микрорельефа неодинаковый прирост органической массы, откладываемой различными видами сфагнов; с другой стороны, он рассматривает ориентированные мочажины как ложбинки стока, хотя в самом деле они перпендикулярны уклону. Кац (1936), наоборот, утверждает, что не только линейный прирост, как всеми признано,

[1] В статье Каца, Кирилловича и Лебедевой (1936), вышедшей после подготовки этой статьи к печати, дан подробный обзор литературы о грядах и мочажинах, преимущественно олиготрофных болот.

но и прирост массы мочажинных сфагнов превышает прирост грядовых сфагнов. Ряд других авторов считает расчленение микрорельефа результатом воздействия физических факторов, преимущественно гидрологического или климатического порядка. Вебер (1902) видит причину образования бугристого микрорельефа в чередовании брюхнеровских сухих и влажных периодов. Под влиянием первых происходят физико-химические изменения торфа, допускающие появление кустарничков; во время вторых начинается усиленный рост сфагнов вокруг кустарничков, служащих им опорой. При наступлении следующего сухого периода неровность микрорельефа усиливается неравномерностью осадки торфа в буграх и между ними. Гетманов (1925) выдвигает гидрологическое объяснение возникновения мочажин; еще раньше (Гризебах, 1845; Покорни, 1858; Танфильев, 1889 и др.) отмечалось значение выходов ключей, играющих, однако, роль лишь в отдельных случаях. Каяндер (1913), на ряду с биологическими причинами, подчеркивает значение текущей воды. Согласно Танту (1915), к мнению которого присоединяется Мелин (1917), обрывки мертвого покрова под влиянием текущей воды собираются в валики, поперечные уклону, образуя зачатки гряд. Ауэр (1920) выдвигает на первый план роль, с одной стороны, сползания торфа по склонам, происходящего преимущественно весной под влиянием бокового напора талых вод и, с другой, неравномерность промерзания и оттаивания торфа в зависимости от микрорельефа. Результатом совокупного действия этих факторов является не только расчленение поверхности на гряды и мочажины, но и закономерное их расположение перпендикулярно уклону.

Объяснение Ауэра, данное для болот северной Финляндии, нам в свое время (1928) казалось целиком приемлемым и для торфяников русской Прибалтики. Дальнейшее накопление материала, изучение гряд и мочажин Полистово-Ловатского массива, болот долины р. Ангары и карельских торфяников заставили нас изменить свою точку зрения. При всей сопряженности возникновения гряд и мочажин, следует все же различать два вопроса: 1) образование гряд на топяном или мочажинном фоне [прогрессивное грядообразование Ауэра (l. c.)] и 2) образование мочажин—регрессивное грядообразование того же автора.

Прежде чем перейти к рассмотрению этих вопросов, небезинтересно выяснить, при каких уклонах встречаются грядово-мочажинные комплексы. На Полистово-Ловатском массиве падение поверхности в разных вариантах олиготрофного грядово-мочажинного комплекса 0.00086—0.0017; деградация[1] гряд происходит при 0.00044. На ангарских и карельских болотах, судя по немногим имеющимся данным, уклоны гораздо больше: 0.0031—0.0080.

I. Для понимания процесса активного грядообразования важно следующее обстоятельство: весьма распространено возникновение при еще ровном микрорельефе узких лентообразных полос растительности, отличающихся видовым составом или густотой. Эти параллельные полосы всегда перпендикулярны течению воды, в Карелии часто поверхностном и ясно заметном. В неглубоких проточных ложбинах или в болотных мелководных ручьях можно, напр., видеть узкие заросли *Carex rostrata* или реже ряды дернин *Schoenus ferrugineus*, вытянутые поперек течению. В эутрофных приручейных полосах, где вода течет

[1] Вызвана она не только ослаблением уклона, но и рядом других причин.

временами розливью, такие же прямолинейные ряды образуют дернины *Trichophorum caespitosum*. На осоковых болотах ясно заметны полосы в 0.50—1 м ширины с более густым покровом (с покрытием до 90%) из *Carex lasiocarpa*, *C. chordorrhiza*, *C. limosa*, *C. livida*; в более обводненных пространствах между ними те же растения, но более редко; кроме того *Eriophorum polystachium*, *Utricularia intermedia*, иногда отдельные дернинки *Scorpidium scorpioides* или *Drepanocladus*.

На низинных болотах левобережья р. Ангары нередко среди гипновых или гипново-мергелистых топей выделяются слегка извилистые полосы в 0.25—2.5 м ширины и до нескольких десятков метров длины, образованные зарослями ерника, *Betula fruticosa*; под ним растут *Carex Meyeriana*, *C. lasiocarpa*, *C. diandra*, *Rumex acetosa*, *Silene nutans*[1] и др.; сомкнутый моховой покров из *Camptothecium trichoides* не возвышается над *Drepanocladus Sendtneri*, покрывающим пространства между полосами. В более обводненных мергелистых топях можно видеть одинаково ориентированные короткие ряды от 0.50 до нескольких метров длины из дернин *Carex diandra* (фиг. 1).

На Полистово-Ловатском массиве в обширных переходных топях с господством *Sphagnum obtusum* и *Sph. Jensenii*, особенно в частях, прилегающих к склонам верховых болот, дернины *Eriophorum vaginatum* имеют также склонность к линейному расположению. Поселяется на них *Sphagnum angustifolium* и они сливаются в низкий зачаточный вал. Встречаются и параллельные плоские и узкие полосы из *Sph. magellanicum* с *Cassandra calyculata*.

На олиготрофных болотах Карелии в частях мочажин с временным и умеренным поверхностным течением воды *Sphagnum papillosum* начинает перерастать другие сфагны, образуя небольшие валики.

Нет сомнения, что в перечисленных случаях мы имеем дело с зачатками будущих гряд, часто еще плоскими, и можно найти все переходы между ними и нормальными выпуклыми грядами. Таким образом, на очень различных болотах, находящихся в совершенно разных географических районах, изменение растительности предшествует диференцировке микрорельефа; происходит оно полосами, ориентированными перпендикулярно уклону. Чем же объяснить склонность к линейному распределению растений, весьма различных по жизненным формам и по характеру своих подземных частей? Дело, повидимому, заключается, с одной стороны, в изменении состава воды при медленном прохождении ее через корневые системы растений и дернины мхов, с другой, в реакции самих растений на это изменение, в их тропизмах. Вода, прошедшая через корневую массу, часто очень густую (напр., у *Schoenus ferrugineus*, *Trichophorum caespitosum*, *Carex diandra*, *Eriophorum vaginatum* и т. п.), обеднена минеральными солями и кислородом вследствие их поглощения. Особенное значение имеет, может быть, уменьшение последнего, всегда находящегося в минимуме в торфяной почве. Сбоку же вода не претерпела такого обеднения, и туда, в силу положительного аэро- и хемотропизма, направляются побеги или подземные стебли. Здесь также лучше условия для прорастания семян и развития всходов.[2] Постепенно происходит расширение

[1] Определение проверено Б. К. Шишкиным.

[2] Малмстрем (1923) отметил лучший рост растений по краям голых мочажин [Flark — термин, употребляемый геоботаниками для мочажин почти без высших растений, но богатых водорослями], объясняет он его большим содержанием O и N в воде мочажин.

зачаточной гряды в сторону, откуда притекает вода. Одновременно происходит ее вертикальное нарастание, благодаря большему отложению органической массы и, в случае развития кустарников, уменьшению оседания. Осоковые и трихофоровые полосы вскоре покрываются *Camptothecium* или сфагнами (*Sph. Warnstorfii*, в Карелии *Sph. plumulosum*), дернины пушицы — олиготрофными сфагнами (*Sph. magellanicum*, *Sph. angustifolium*).

Диференцировка микрорельефа влечет за собой различия в степени увлажнения и мощности снегового покрова, а следовательно и неравномерность промерзания. Весьма вероятно, что при промерзании мочажин плотный лед, расширяясь, оказывает давление на торф гряд, уплотняя и даже несколько выпирая его. На такую возможность указывают, между прочим, крутые, хотя и не эродированные бока мергелистых гряд некоторых приангарских болот. Более того, вполне возможно, что неравномерность промерзания начинается еще до диференцировки микрорельефа, вследствие различия в плотности и влажности торфа под зачатками гряд и между ними. Более увлажненные участки, сильнее расширяясь при промерзании, сжимают более плотные полосы и несколько приподнимают их над поверхностью.[1]

С другой стороны, весной талые воды, стекающие по склонам (ср. Танту, 1915), оказывают давление преимущественно на проксимальную (выше находящуюся) сторону гряд. Особенно отчетливо заметны на узких пушицево-сфагновых грядах переходных и верховых топей следы надавливания, вызвавшего характерную изогнутость, а иногда даже разрыв. Если грунтовые воды насыщены углесолью кальция, в росте гряд может играть некоторую роль выпадение этой соли из капиллярно поднимающейся и испаряющейся воды (Приангарье). В таком случае гряды состоят из мергелистого торфа.

Из всего сказанного можно сделать вывод, что очень часто образование гряд не связано со сползанием вниз торфяной массы. Это заключение подтверждается тем, что возникновение гряд часто начинается на сфагновых болотах, верхний слой залежи которых состоит из волокнистого слабо разложившегося сфагнового торфа. Явления течения торфяной массы (Ауэр, l. c. и др.), значение которых может быть очень велико на севере и в субальпийском поясе гор (Рудольф и Firbas, 1927), возможны только при средней и большой ее разложенности. С другой стороны, мы должны отметить, что никогда не пришлось наблюдать на болотах образования под влиянием текучей воды (Танту, l. c.) валиков из мертвых растительных остатков. Оно возможно только на гладких поверхностях при довольно быстром течении воды, напр., на лесных тропинках, где действительно образуются во время дождя крошечные валики из хвои.

Итак, условием, необходимым для грядообразования, надо считать медленное движение воды по поверхности или в верхнем слое залежи. Возникновение

---

[1] Судя по нашим наблюдениям на Полистово-Ловатском массиве, при наступлении морозов до образования достаточно мощного снегового покрова мочажины промерзают глубже гряд: до 40—70 см (не считая слоя чистого льда на их поверхности), вместо 30—58 см под грядами; кроме того, лед в них очень плотный, между тем как в грядах он в верхней части игольчатый или рыхлозернистый. При обильном выпадении снега до морозов, мочажины могут оставаться непромерзшими; при промежуточных условиях глубина мерзлоты в них несколько меньше, чем в соседних грядах: 33—38 см в первых и около 42 см во вторых.

гряд обусловлено реакцией растений на это движение и косвенным влиянием физических факторов, преимущественно низких температур.

Интересно, что нередко, особенно на корытообразных болотах долин и ложбин, независимо от их типа, имеются две системы взаимно перпендикулярных гряд: одни, более древние, обычно до 2—3 м ширины при значительной длине и высоте до 40 см, редко (в северной Карелии) 50—60 см. Они обычно облесены. Ориентированы они перпендикулярно наиболее сильному первоначальному уклону, на корытообразных болотах параллельно берегам. Другие же, более молодые, направлены поперек продольного уклона, по которому в настоящее время происходит главным образом течение воды. На приангарских болотах эти последние представлены вышеупомянутыми узкими полосками осок, *Camptothecium* или *Betula fruticosa*, в карельских аапа-комплексах рядами дернин *Trichophorum caespitosum*, *Schoenus*, на верховых мочажинах валиками из *Sph. papillosum* и т. п.

Изучение строения торфяной залежи под грядами и мочажинами показывает, что только часть первых развилась активно или «прогрессивно». Другие, особенно частые на олиготрофных болотах, являются «остаточными»; они возникли в результате образования мочажин и расчленения поверхности. К этой второй группе относятся также многие из гряд, под которыми залегает шейхцериево-верховой или переходный торф, papillosum-торф и т. п., если топи, отложившие эти виды торфа, сначала сплошь заросли *Sph. magellanicum* или *Sph. fuscum*, а только впоследствии произошло их расчленение на гряды и мочажины.

Длительность существования гряд и, следовательно, мощность их отложений зависят от двух условий: 1) отсутствия увеличения увлажнения; в противном случае гряды сменяются мочажинами; 2) соответствия между вертикальным приростом гряд и мочажин.

На верховых болотах вертикальный прирост мочажин должен более или менее соответствовать приросту гряд, и действительно, по данным Серпуховой,[1] на Полистово-Ловатском массиве средний линейный прирост *Sph. fuscum* по росянке круглолистной на вершинах гряд грядово-мочажинного комплекса в средней части склона 18.9 мм (n=250), между тем как вертикальное нарастание мочажины с *Scheuchzeria* и *Sph. cuspidatum*, измеренное по Drosera *anglica*, 24.6 мм; средний же линейный прирост *Sph. cuspidatum* по окрашенной части 75.5 мм (n=300), а по методу перевязок только 55.4 мм (n=140). Таким образом, несмотря на неоднократно раньше отмеченный большой линейный прирост мочажинных сфагнов, нарастание сфагнового ковра в мочажине, из-за почти лежащего положения стеблей, немногим превышает прирост ковра из *Sph. fuscum* на грядах. Весовой прирост мочажинных сфагнов нами не был определен, но, по данным Бегака (1928), прирост органической массы *Sph. angustifolium* в межкочечных пространствах меньше, чем таковой *Sph. magellanicum* на кочках.[2] Кроме того,

[1] Е. И. Серпухова. Современный прирост Полистово-Ловатского массива. Из стационарных работ Лен. фил. Инсторфа. Рукопись, 1930.

[2] Интересно, что Кац (1936) приводит противоположные данные; к сожалению, авторы уделяют очень мало места изложению методики. Очень возможно, что измерения по окрашенной части дают несколько преувеличенные данные о приросте; во всяком случае, прирост, определенный по этому способу, больше, чем по методу перевязок.

распад органического вещества на болотах Ленинградской области и южнее, — любопытно, что на карельских болотах нижеперечисленные явления почти не выражены, — происходит энергичнее в мочажинах, о чем свидетельствуют начало разрушения листочков при небольшой разложенности (10—15%), быстрое уменьшение их количества с глубиной по сравнению со стеблями, обильное выделение метана в мочажинах и т. д. Кудряшов (1929) говорит об интенсивном расщеплении клетчатки именно в этих последних. Наконец, полное отсутствие пней в мочажинном торфе должно способствовать его большему спрессованию. Убыль в органическом веществе часто компенсируется большим накоплением воды.

Предельная высота сфагновых гряд — при отсутствии постоянной мерзлоты—определяется величиной капиллярного поднятия воды, по исследованиям Гранлунда (1932), около 50 см в мало разложившемся сфагновом торфе. Поэтому, между прочим, быстро достигнув этой высоты, гряды и бугры из *Sph. fuscum* на медленно растущих низинных топях Карелии (между прочим и в аапа-комплексах) прекращают свой рост, деградируются и иногда даже исчезают почти бесследно.

Указанные выше условия часто встречаются в природе, и гряды при наличии их представляют довольно стойкие образования. На приангарских гипновых болотах отложения гряд (в настоящее время облесенных елью, сибирской лиственницей, кедром и березой, с подлеском из ерника) прослежены до глубины 2 м: торф в верхней части мергелисто-лесной, ниже мергелисто-березковый (с *Betula fruticosa*); под ним и между грядами гипновый торф из *Calliergon trifarium* или *Drepanocladus Sendtneri*. На Полистово-Ловатском массиве в переходных топях мощность magellanicum-торфа под грядами с *Cassandra calyculata* — *Sph. magellanicum* доходит до 1.20 м. В верховых частях под грядами из *Sph. fuscum* всегда залегают, нередко очень мощным слоем, торфы из *Sph. fuscum* и *Sph. magellanicum*. В озерно-денудационном[1] комплексе неразложившийся fuscum-торф под грядами достигает свыше 3 м мощности. Он часто прерывается тонкими прослойками лишайников, над которыми только несколько раз были обнаружены прослойки мочажинного торфа. В грядово-мочажинном комплексе лишь единично был найден мочажинный торф под грядами; смена торфов обычно: magellanicum-торф среднеразложившийся → magellanicum-торф не разложившийся → fuscum-торф неразложившийся. Таким образом, под грядами большей частью отсутствует регенеративная структура в смысле Сернандера (1910). Этот вывод находится в согласии с данными Аарио (1932) для северофинских торфяников, Каца (1934 и 1936) и Руофф (1934) для среднерусских болот. Также очень редко прохождение водных жил под грядами; если оно имеется, то на значительной глубине, обычно свыше 3 м.

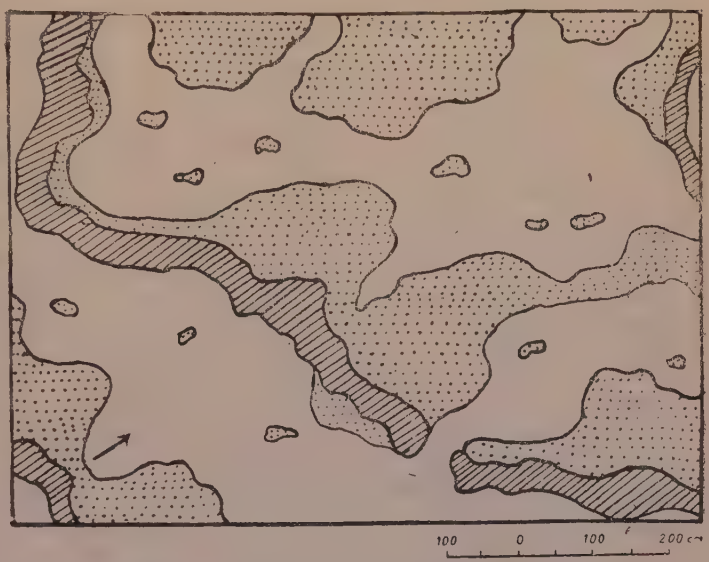
Повидимому, характерно для карельских олиготрофных болот наличие под грядами прослоек более разложившегося торфа (фиг. 5), свидетельствующих о некоторой приостановке их роста, но под ними обычно также нет мочажинного торфа.

---

[1] Выделенный нами озерно-денудационный комплекс характеризуется деградацией сфагнового покрова, сильным развитием денудационных явлений, обилием озерков и водных жил при очень большой мощности fuscum-торфа в комплексе с мочажинным торфом.

На северокарельских эутрофных болотах высокие мезотрофные гряды сложены в нижней части осоковым торфом, выше—кустарниковым торфом (из *Betula nana*), на котором нередко залегает слой fuscum-торфа.

II. Мочажины, как и гряды, могут быть первичными или, иначе говоря, остаточными и вторичными.[1] Первые являются остатками прежних топей, сохранившимися при их почти сплошном зарастании менее гидрофильными видами или при активном возникновении гряд. Незначительное количество из них произошло путем зарастания озерков или окнищ погребенных речек. Вторичные же мочажины образовались среди более сухого болота, остатки которого сохраняются в виде гряд. Наше деление, таким образом, основано на с-е мом способе возникновения мочажин, и также на ходе изменения увлажнения.



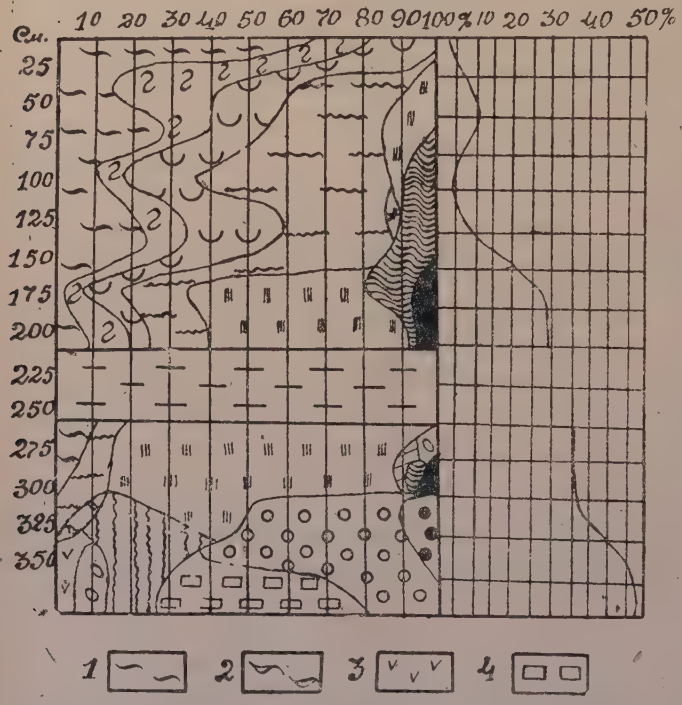
Фиг. 1. Гряды и мочажины на мергелисто-торфяном болоте (Приангарье). Косая штриховка — осоковые гряды; точки — части мочажин с *Drepanocladus Sendtneri*; белый фон — мергелистые мочажины. Стрелка указывает уклон.

Существование остаточных мочажин и образование вторичных обусловлены избытком воды при недостаточности стока. Само по себе возникновение гряд, перпендикулярных уклону, затрудняет сток. Появление вторичных мочажин несомненно свидетельствует о возрастании количества воды, удерживающейся на болоте. Мы, таким образом, подобно Гетманову (1926), рассматриваем мочажины как явление гидрологически обусловленное. Накопление воды может быть вызвано различными причинами при обязательном условии недостаточности стока: 1) перевесом осадков над испарением и транспирацией, большим, чем превышение, требующееся для поддержания существования умеренно влажного болота; 2) притоком поверхностных вод с минерального берега или с вышележащей части болота; движение воды происходит фильтрационно в верхнем слое торфа или, что особенно часто на севере, по поверхности торфяника; 3) притоком глубинных грунтовых вод также с берегов или из других частей болота по водным жилам или по водопроводящим прослойкам, обычно из неразложившегося торфа; 4) застаиванием воды между грядами. Ясно, что возможно совместное действие нескольких причин.

---

[1] Мелин (1917) называет первичными низинные мочажины (Flark) с осоковым торфом от поверхности до дна; вторичными — те, у которых слой в 1—4 см хорошо разложившегося торфа (дю) над менее разложившимся осоково-сфагновым или кустарниковым торфом.

В частях болот, где хорошо развиты водные жилы, легко видеть, что они залегают преимущественно под мочажинами (фиг. 2, 6 и 7); прохождение их под грядами даже на глубине 1.75—3 м вызывает деградацию этих последних и смену их мочажинами. Повидимому, играет роль, помимо снабжения водой, некоторое оседание торфа, по крайней мере в тех случаях, когда водная прослойка имеет достаточно большое протяжение. Кроме того, выделение метана на поверхность бывает особенно интенсивным и частым в местах прохождения водных жил, вероятно потому, что газ имеет тенденцию скопляться в торфянике над поверхностью воды. Частое выделение метана, отравляющее растительность (Гетманов, 1925; Томсон, 1924), приводит к образованию черных мочажин с голым торфом или с налетом водорослей и печеночников.

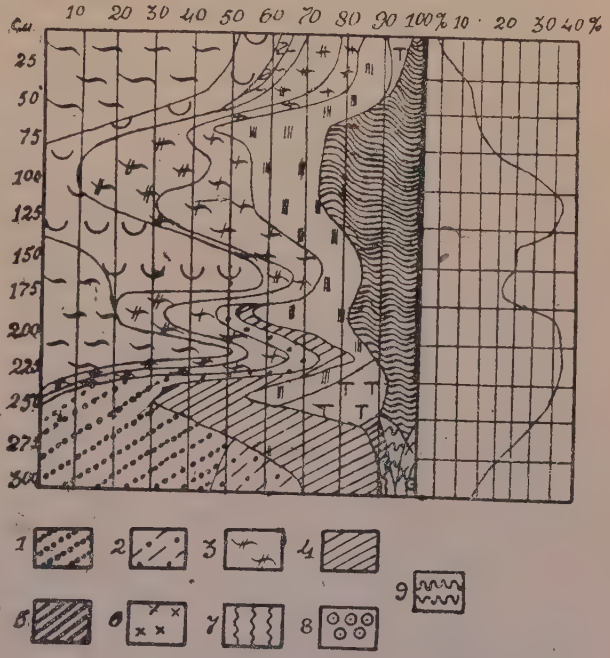


Фиг. 2. Диаграмма ботанического состава торфа первичной мочажины Полистово-Ловатского массива с водной прослойкой. Грядово-мочажинный комплекс. 1. *Sphagnum cuspidatum*; 2. *Sph. teres*; 3. Травяные остатки; 4. Ольха. Остальное как на фиг. 5 и 6. Цифры слева — глубина в см; цифры сверху — содержание остатков различных видов в %; кривая справа — разложенность в %.

Лишь в редких случаях возникновение мочажин может быть поставлено в связь с оползневыми явлениями. На Полистово-Ловатском массиве в нижней части склона у западного берега Русского озера имеются длинные и узкие (1—2 м ширины) мочажины-озерки, параллельные берегу; доходят они до сильно разложившегося сосново-пушицевого торфа, залегающего на глубине 2.5 м под разложившимся комплексно-верховым торфом и тонким слоем среднеразложившегося magellanicum-торфа. Естественно предполагать, что трещиноподобные ложбины образовались вследствие скольжения слоя неразложившегося торфа на сильно разложившейся основе под влиянием движения грунтовых вод болот по направлению к озеру. Повидимому, мы здесь имеем явление одного порядка с оползнями торфа у карьер разрабатывающихся торфяников. Рудольф и Фирбас (l. c.), считают, что на субальпийских болотах Исполинских гор некоторые мочажины образовались в трещинах, возникших в верхнем слое залежи под влиянием движения воды внутри торфяника, но не разъясняют механизм этого явления. Гамс и Руофф (1929) рассматривают концентрические озерки вокруг одного из озер на Целау (в Восточной Пруссии) также как результат образования морозобойных трещин.

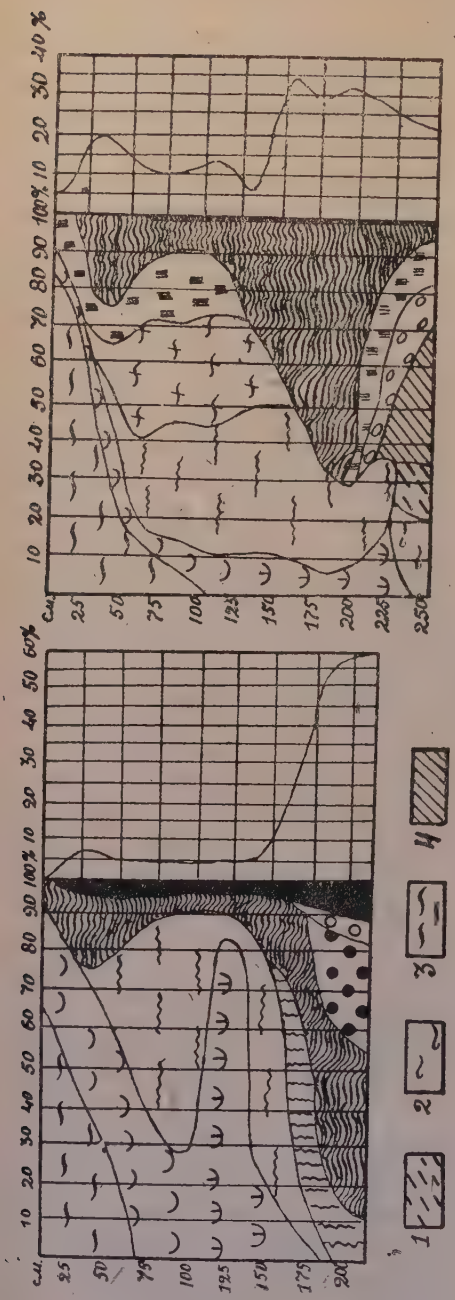
Мы еще вернемся к причинам возникновения мочажин при рассмотрении их различных типов.

1. Остаточные мочажины встречаются как на эутрофных, так и на олиготрофных болотах. На торфяниках первого типа они особенно распространены на севере, в частности в Карелии. Здесь мочажины осоковых грядово-мочажинных и аапа-комплексов диференцируются под влиянием запруживания поверхностной воды, вызванного самым возникновением гряд. Сток все же продолжает существовать: при одностороннем уклоне гряды часто перерезываются ручьем, который то питает мочажины водой, то отводит из них ее избыток. Мочажины, являющиеся как бы заливами ручья, часто длительно покрыты слоем воды до 20 см. При наличии падения в двух взаимно перпендикулярных направлениях вода течет в мочажинах по второму, первоначально менее сильному уклону, т. е. по их длинной оси и впадает в ручей, образовавшийся вдоль низкого края комплекса. Иногда даже видны следы эрозии. Редкая растительность эутрофных мочажин состоит из осок: *Carex lasiocarpa*, *C. rostrata*, *C. livida*, *C. limosa*, *C. chordorrhiza*, *Eriophorum polystachium*, *Trichophorum caespitosum* и др., встречающихся в различных сочетаниях в зависимости, преимущественно, от степени проточности воды. Эволюция мочажин, возникших под влиянием поверхностного стока, нередко приводит к их превращению в мелководные озерки.



Фиг. 3. Диаграмма ботанического состава торфа первичной трихофоровой мочажины Никоновского болота (Карелия). 1. *Scorpidium scorpioides*; 2. *Calliergon trifarium*; 3. *Sphagnum papillosum*; 4. *Carex lasiocarpa*; 5. *Carex rostrata*, *C. chordorrhiza*; 6. *Equisetum*; 7. *Phragmites communis*; 8. *Betula nana*; 9. Пушица (из эутрофных видов). Остальное как на фиг. 5.

Значительно более постоянны гипновые мочажины между обычно очень редкими грядами; обязаны они своим существованием подтоку глубоких грунтовых вод. На поверхности среди гипнового ковра встречаются мелкие ржавые лужи (микромочажины Барышникова, 1929). Иногда имеется некоторое движение воды по поверхности, приводящее к ранее описанному своеобразному распределению растительности (фиг. 1.). Остаточные мочажины олиготрофных болот сохранились также благодаря притоку поверхностных или грунтовых вод. В последнем случае часто имеются водные жилы или прослойки на той или другой глубине. В мочажине, диаграмма ботанического состава которой приведена на фиг. 2, вода, повидимому, поступает из вершины по прослойке magellanicum-торфа, с разложенностью около 10%, залегающей среди средне-



Фиг. 4. Диаграммы ботанического состава торфа вторичных мочажин Полистово-Ловатского массива. Слева — диаграмма постепенно образовавшейся мочажины с асс. *Eriophorum vaginatum—Sphagnum cuspidatum*; справа — диаграмма быстро возникшей мочажины с асс. *Scheuchzeria—Sph. cuspidatum* — верхние 2.50 м залежи при общей глубине в 5.63 м. 1. *Drepanocladus fluitans*; 2. *Sph. subsecundum*; 3. *Sph. cuspidatum*; 4. *Carex lasiocarpa*, *C. rostrata*, *C. limosa*. Остальное как на фиг. 5 и 6.

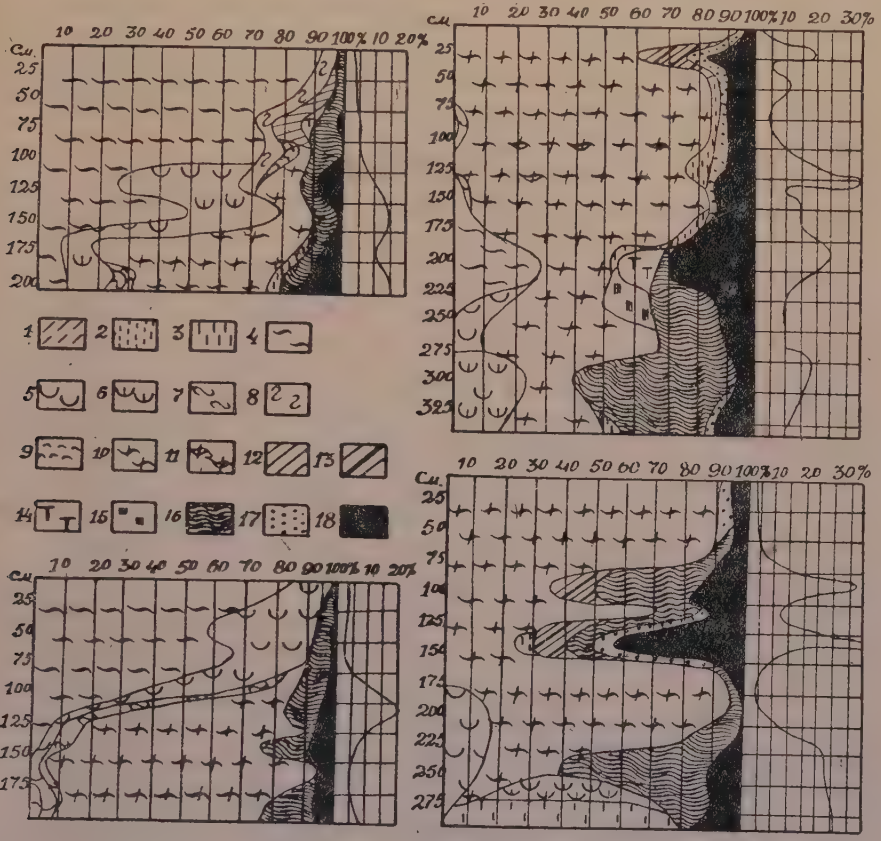
разложившегося торфа такого же состава. Выклиниваясь на склоне, она обусловила сохранение и расширение крупных первичных мочажин. Мочажина Никоновского болота (фиг. 3.), наоборот, развилась под влиянием поверхностного стока.

О первичности мочажин можно судить по их строению и стратиграфии соседних гряд. На Полистово-Ловатском массиве смена торфов обычно такова: низинные торфы → сосново-пушицевый торф 50—60% разложенности или шейхцериево-переходный торф 20—35% разложенности → шейхцериево-верховой торф 25—35% разложенности → мочажинный торф (из *Sph. balticum*, *Sph. cuspidatum*, *Sph. Dusenii*) 5—15% разложенности. Нередко в отдельных слоях торфа последнего вида значительно возрастает количество *Sph. magellanicum*, но при этом сохраняются мочажинные сфагны и шейхцерия, так что о смене мочажины грядой не может быть и речи. Общая максимальная мощность шейхцериевого и мочажинного торфов достигает 5 м; обычно она не больше 3 м.

На среднекарельских олиготрофных болотах строение первичных мочажин, естественно, иное. В приведенном примере (фиг. 5) Scorpidium-торф сменяется мочажинным торфом из *Sph. Lindbergii*. Выше balticum-торф, комплексно-верховой и близ поверхности снова Lindbergii-торф.

2. Вторичные мочажины свойственны преимущественно олиготрофным болотам, на которых имеют чрезвычайно большое распространение. Возникают они на этих болотах двумя способами: а) внедрение и разрастание влаголюбивых сфагнов среди гидрофитных происходит постепенно (фиг. 4, слева), указывая на такое же постепенное возрастание увлажнения. На Полистово-Ловатском

массиве смена сфагнов такова: *Sph. angustifolium* → *Sph. balticum* → *Sph. cuspidatum*. Диференциация мочажин, вызванная избытком влаги и ее скоплением в неглубоких понижениях микрорельефа, несомненно связана с некоторым отставанием в росте межкочечных пространств (см. выше). б) Смена резка (фиг. 4 справа и фиг. 5), так как образованию мочажины предшествует гибель *Sph.*



Фиг. 5. Диаграммы ботанического состава торфа вторичных мочажин с асс. *Eriophorum vaginatum* — *Sph. Lindbergii* — до глубины 2 м (слева) и соседних гряд с асс. *Andromeda* — *Sph. fuscum* — до дна (справа). 2-й мох, Кемь (Карелия). 1. *Drepanocladus fluitans*; 2. *Dicranum Bergeri*; *Hylocomium proliferum*, *Polytrichum strictum*; 3. *Polytrichum commune*; 4. *Sphagnum Lindbergii*; 5. *Sph. balticum*; 6. *Sph. angustifolium*; 7. *Sph. compactum*; 8. *Sph. Dusenii*; 9. *Sph. cuspidatum*; 10. *Sph. fuscum*; 11. *Sph. acutifolium*; 12. *Carex rariflora*; 13. *Carex pauciflora*; 14. *Trichophorum caespitosum*; 15. *Scheuchzeria palustris*; 16. *Eriophorum vaginatum*; 17. *Rubus chamaemorus*; 18. Кустарнички и единично сосна; кривая справа — разложенность в %.

fuscum, реже *Sph. magellanicum*; мочажина формируется в получившемся понижении. Отмирание сфагнов нередко считается результатом вытеснения ягелями, печеночниками и т. п., что дало повод говорить о «Strauchflechten-, Lebermoosschlenken» и т. п. (Сернандер, 1910; Гамс и Руофф, 1929 и др.). На самом деле, чрезмерное разрастание этих видов является следствием ослабления *Sph. fuscum*, под влиянием физических или химических причин. Само по себе оно не вызывает образование мочажин, ибо при отсутствии подходящих гидрологических условий происходит «регенерация» сфагнового покрова из того же *Sph. fuscum*. При-

меры этого восстановления показывают строение многих гряд озерно-денудационного комплекса на Полистово-Ловатском массиве, где прослойки *Cladinae* встречаются среди fuscum-торфа до глубины около 3 м, строение участков fuscum-залежи карельских болот с многочисленными более разложившимися прослойками («Rekurrenzflächen» Granlund, l. c.), содержащими среди *Sph. fuscum* остатки *Polytrichum*, *Hylocomium* и т. п. Только при увеличении притока воды, из другой ли части болота или вследствие возрастания количества осадков, остановка роста отдельных мелких участков торфяника приводит к образованию мочажин. Увеличение влажности нередко вызывает вымокание и отмирание *Sph. fuscum* или *Sph. magellanicum* без разрастания других видов.

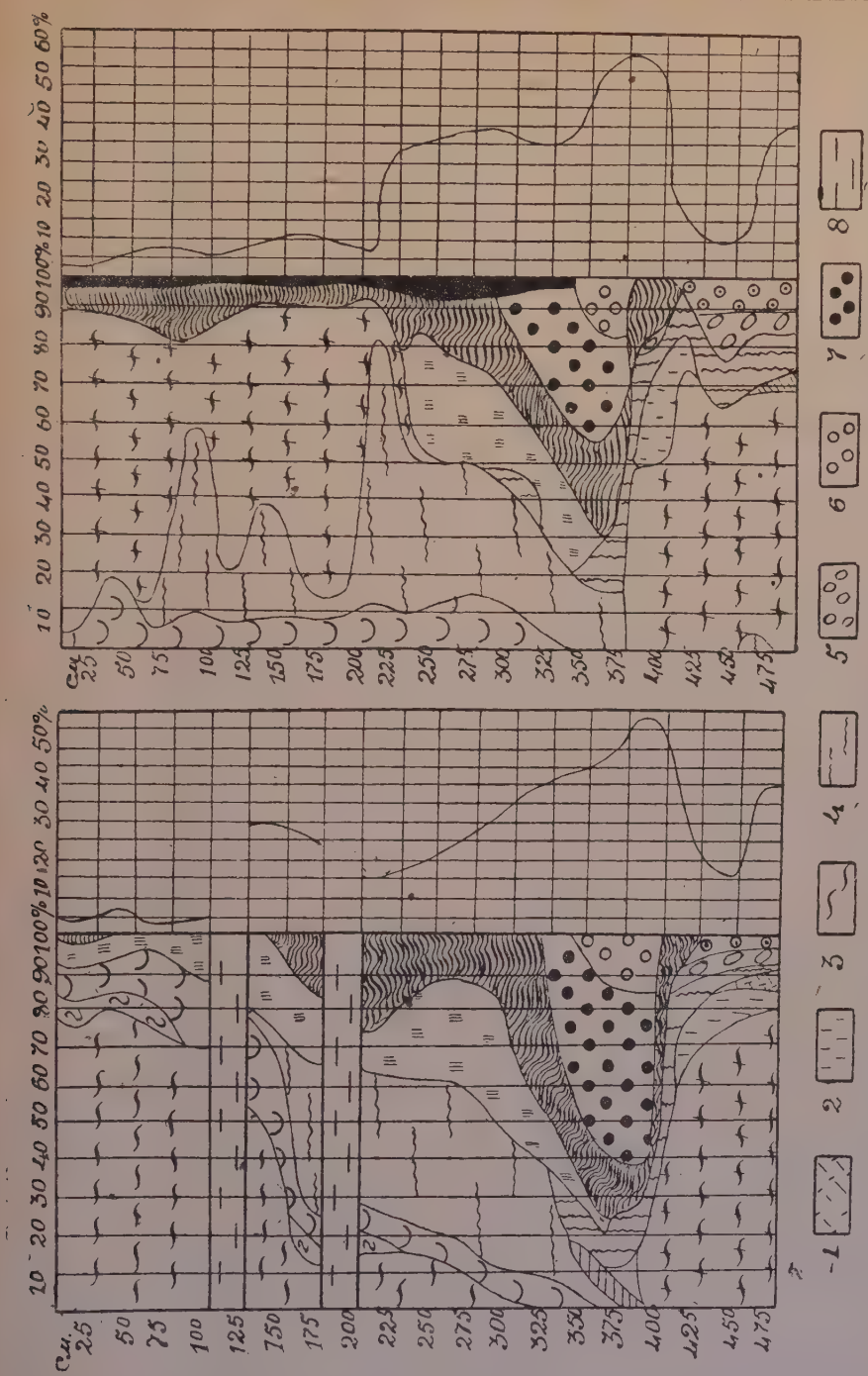
Если приток воды достаточно велик и постоянен и если нет тормозящей причины, как, напр., частого выделения метана, то зарастание понижений гидрофильными мхами происходит быстро, и иной раз невозможно отличить молодую мочажину со слоем cuspidatum (coll.)-торфа всего в 50 см от древней первичной. В противном же случае зарастание затягивается надолго, тем более что отсутствие сфагнового покрова влечет за собой глубокое изменение условий произрастания, между прочим, повышение pH воды (на Полистово-Ловатском массиве от обычных 4.0—4.4 до 5.6 и даже 6.0); увеличивается разложенность, падает влагоемкость и т. п. Таким образом, в зависимости от гидрологического режима, образуются мочажины с нормальным сфагновым покровом или же без него.

Характерно для начальных стадий развития вторичных мочажин господство в Карелии *Trichophorum caespitosum* (встречающегося и в первичных мочажинах); в Ленинградской области — *Eriophorum vaginatum*. Быстрота появления *Scheuchzeria palustris* зависит от того, есть ли поблизости шейхцериевые мочажины.

Весьма интересно, что первичные и вторичные мочажины могут встречаться вместе, буквально рядом в одном и том же комплексе, и далеко не всегда возможно их различить по внешнему виду. Более того, в случае гибели гряды, отделяющей две мочажины, происходит их слияние; средняя часть, таким образом, может быть вторичного происхождения, краевые же первичного.

Если ориентировка активно возникающих гряд и первичных мочажин ясно вытекает из самого способа их образования, то иначе обстоит дело со вторичными мочажинами, а между тем при наличии уклона она вполне отчетлива. Причины этого явления еще недостаточно ясны. Зачаточные мочажины округлы или овальны; при дальнейшем их развитии намечается различие между их проксимальной частью и дистальной более обводненной, в которой стекающая по уклону вода имеет тенденцию скопляться. Замерзая осенью и расширяясь, она оказывает давление преимущественно на дистальный берег, несколько уплотняя его. Также влияют весной и талые воды со льдом и снегом. Следы этого давления ясно заметны на дистальных берегах, всегда более крутых, чем пологие проксимальные (Богдановская-Гиенэф, 1928). Уплотнение их затрудняет при слабых уклонах расширение вниз мочажин. Рост этих последних происходит главным образом по длинной оси вдоль нижнего края, что приводит к их постепенному удлинению. Но надо признать, что весь этот процесс требует дальнейшего изучения.

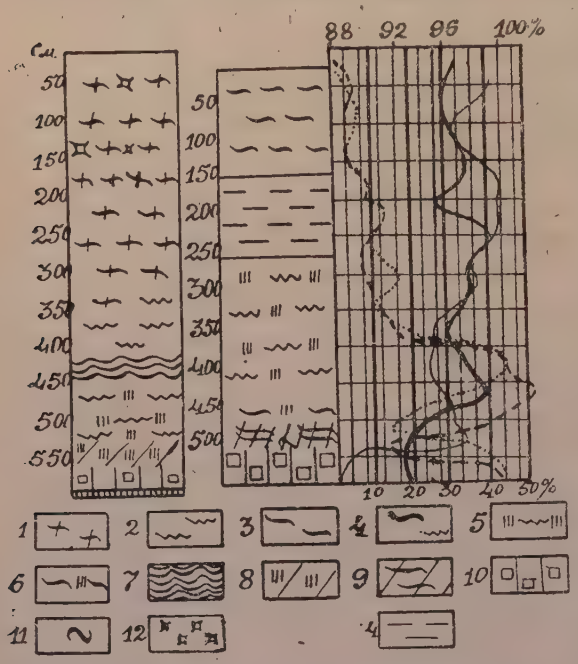
Вторичные мочажины сначала вкраплены среди *Sphagneta fusci* и *Sphagneta magellanici*, превосходящих их во много раз по величине. Образование



Фиг. 6. Диаграмма ботанического состава торфа обводненной мочажины с асс. *Eriophorum vaginatum — Scheuchzeria palustris—Sphagnum cuspidatum* (слева) и гряды с асс. *Calluna vulgaris — Sph. fuscum* (справа). Грядово-мочажинный комплекс Полистово-Ловатского массива. 1. *Camptothecium trichoides*; 2. *Polytrichum strictum*; 3. *Sphagnum cuspidatum*; 4. *Sph. magellanicum*; 5. *Menyanthes trifoliata*; 6. *Betula alba*; 7. *Pinus sylvestris*. 8. Вода. Кружки с точкой — *Betula nana*. Остальное как на фиг. 5.

новых мочажин продолжается до тех пор, пока соотношение между их площадью и площадью гряд не будет соответствовать наличным гидрологическим условиям. При ширине гряд около 2—2.5 м новообразование мочажин прекращается и дальнейшее увеличение обводненности приводит к расширению их площади путем слияния их после вымокания и гибели гряд. Вторичные мочажины в начале своего существования замкнуты; впоследствии, под влиянием напора воды весной

и обильного выпадения осадков, гряды местами прорываются, так что поверхностная вода получает возможность стекать из одной мочажины в другую. Течение воды на-глаз незаметно при уклонах порядка нескольких десятитысячных, но оно прекрасно видно на болотах с более сильными падением, напр., на карельских олиготрофных торфяниках Поморского района. Прорыв гряд здесь приводит даже к образованию ручьев, собщающихся с перпендикулярными им мочажинами. На ряду с нормально ориентированными мочажинами на тех же болотах встречаются нередко отдельные мочажинные протоки с длинной осью, направленной согласно уклону. Расположены они вдоль краевых дренированных частей болот и впадают в поперечную мочажинную сеть. Особенностью вторичных мочажин, развивающихся скачкообразно, является отсутствие органической связи между мочажинным торфом и ниже находящимся; первый просто налегает на второй, благодаря чему при достаточном притоке воды легко образуется между ними инфильтрация, водная прослойка.



Фиг. 7. Строение гряды с асс. *Calluna vulgaris — Sph. fuscum* (слева) и соседней первичной мочажины с асс. *Scheuchzeria palustris — Carex limosa — Sph. cuspidatum-balticum*. Озерно-денудационный комплекс, Полистово-Ловатский массив. 1. Fuscum-торф; 2. Magellanicum-торф; 3. Мочажинный торф; 4. Комплексно-верховой торф; 5. Шейхцериево-верховой торф; 6. Obtusum-шейхцериевый торф; 7. Пушицевый торф; 8. Шейхцериево-переходный торф; 9. Obtusum-торф; 10. Ольхово-лесной торф; 11. *Sph. teres*; 12. *Cladinae*; 13. Глинистая гиттия; 14. Вода. Мелкопунктирная линия — кривая разложенности торфа мочажины в %. Крупнопунктирная линия — кривая разложенности торфа гряды в %. Тонкая сплошная линия — кривая влажности торфа мочажины в %. Жирная сплошная линия — кривая влажности торфа гряды в %.

Мочажины и гряды могут очень долгое время существовать рядом на болоте (ср. Руофф, 1935). По данным пыльцевого анализа на Полистово-Ловатском массиве начало массового появления гряд в огромной шейхцериевой топи на месте современного озерно-денудационного комплекса относится к началу субатлантического периода. Многие из гряд существуют с тех пор, так же как и первичные мочажины (фиг. 7), в которых смена шейхцериевого торфа мочажинным сфагновым соответствует по времени появлению гряд. К несколько более поздней стадии этого же периода относится массовое образование вторичных мочажин, продолжающееся и поныне.

Изучение строения гряд и мочажин, так же как и наблюдения над современной растительностью Полистово-Ловатского массива и карельских болот показывают вполне согласно отсутствие циклической смены гряд и мочажин, описанной для шведских болот (Сернандер, l. c.; Освальд, 1923; Гранлунд, 1932). К тому же выводу пришли Аарио (l. c.) для севернофинских болот, Буберг (1930)

для норландских аапа и Руофф (l. c.) для среднерусских. Кац (1932, 1936), отмечая однородность торфа гряд, указывает на нахождение прослоек грядового торфа среди мочажинных отложений, но, к сожалению, не останавливается на их характеристике. На изученных нами болотах прослойки чистого fuscum- или magellanicum-торфа среди мочажинного торфа крайне редки. Зато в целом ряде мочажин соотношение между *Sph. fuscum* и *Sph. magellanicum*, с одной стороны, и мочажинными элементами, с другой, сильно колеблется от одного слоя до другого. Но постоянная примесь *Sph. balticum* и *Sph. cuspidatum* (resp. *Sph. Lindbergii* в Карелии), до 20—25% в слоях с наибольшим содержанием (до 55%) грядовых видов (см. фиг. 3 и 6) показывает, что эти слои не являются отложениями гряд. Повидимому, *Sph. magellanicum* и *Sph. fuscum* (вместе со *Sph. rubellum)* росли в мочажинах, как и в настоящее время, диффузно или плоскими пятнами, или же образуя маленькие бугорки. Характерно, что комплексно-верховой торф колеблющегося состава свойственен на Полистово-Ловатском массиве именно мочажинам с неровным микрорельефом, на бугорках которых и теперь растут *Sph. fuscum*, *Sph. rubellum* и *Sph. magellanicum*, а в Карелии трихофорово-сфагновым мочажинам, где *Sph. fuscum* растет в диффузной смеси со *Sph. balticum*, *Sph. Lindbergii* и т. п.

Отсутствие регенеративной структуры, конечно, не означает невозможности смены мочажин грядой и обратно. Но знаменательно, что зарастание мочажин происходит одновременно на целых полосах болота, на Полистово-Ловатском массиве—*Sph. magellanicum* или новым пришельцем, *Sph. papillosum*, вследствие, очевидно, уменьшения увлажнения, и, понятно, на таких участках нет следов новообразования мочажин. Обратный процесс имеет гораздо большее распространение.

Любопытно, что несколько раз пришлось наблюдать при умеренном увлажнении и слегка улучшенном минеральном питании трансгрессию энергично растущего *Sph. cuspidatum* на склоны нормальных гряд. Но сомнительно, чтобы могло таким путем произойти их полное перерастание.

В общем, процессы активного возникновения гряд и мочажин, так же как зарастания или расширения последних, почти всегда разделены в пространстве.

Остается сказать несколько слов о разнице в свойствах: разложенности, влажности и зольности грядовых и мочажинных торфов.

Сравнение разложенности гряд и мочажин верховых болот показывает, что намечающиеся закономерности меняются в зависимости от географического района. На Полистово-Ловатском массиве разложенность мочажинных отложений несколько выше, чем грядовых. Различие постоянно, хотя невелико и подвержено колебаниям. Превышение средней разложенности в мочажинах по сравнению с грядами достигает 9—10% (см. несколько примеров, табл. 1). Зависит оно от несколько более высокой разложенности нижних мочажинных слоев, а иногда от присутствия тонких илистых прослоек. В озерно-денудационном комплексе с наиболее мощными слоями мочажинного и грядового торфов различие в средних степенях разложения гораздо меньше: 1.5—5%. Средняя же разложенность всей залежи при значительной глубине не обнаруживает особой разницы в зависимости от грядового или мочажинного характера верхнего слоя.

Таблица 1

№№ по пор.	Мочажина	Средняя разложенность в %	Мощность в см	Гряда	Средняя разложенность в %	Мощность в см	Разность
1	Мочажинного торфа . .	12.0	1.50	Fuscum-торфа	7.6	200	+ 4.4
	Нижележащего	27.5	100	Нижележащего слоя .	22.2	50	+53
	Всего верхнего слоя . .	18.9	250	Всего верхнего слоя .	10.2	250	+10.2
2	Мочажинного торфа . .	14.6	150[1]	Fuscum-торфа	6.3	210	+ 8.3
	Шейхцериевого торфа .	25.0	125	Шейхцериевого торфа	34.0	100	— 9
	Нижележащего » .	38.8	150	Нижележащего »	33.5	180	+ 5.3
	Всей торфяной залежи .	25.3	425[1]	Всей торфяной залежи	22.6	490	+ 2.75
3	Мочажинного торфа . .	9.45	225[1]	Грядового торфа неразложившегося . .	8.28	375	+ 1.17
	Шейхцериевого торфа .	32.5	100	Пушицевого и шейхцериевого торфа . .	43.0	125	—10.5
	Низинного » .	33.3	75	Низинного » .	29.0	75	- 4.3
	Всей торфяной залежи .	18.6	400[1]	Всей торфяной залежи	19.0	5.75	+ 0.4

1 и 2 — мочажины и гряды грядово-мочажинного комплекса; 2—см. фиг. 6.
3 — мочажина и гряда озерно-денудационного комплекса (фиг. 7).

На карельских олиготрофных болотах Поморского района (табл. 2) картина часто обратная: средняя разложенность торфа гряд немного больше, благодаря наличию среднеразложившихся прослоек (фиг. 5), отсутствующих или слабо выраженных в мочажинах.

Таблица 2

№№ по пор.	Средняя разложенность в %	I	II
1	Мочажинного слоя (у I — 1 м; у II — 1.5 м) . .	6.0	8.75
2	Грядового слоя (у I — 1.25; у II — 1.75 м) . . .	8.9	11.9
3	Верхних 2 м торфа под мочажинами	8.5	7.6
4	» грядой	13.0	12.6
	Превышение средней разложенности 1 над 2 . .	2.9	3.1
	» 3 над 4 . .	4.5	5.0

Различия в разложенности мочажинных и грядовых торфов хотя и незначительны, однако имеют значение при использовании неразложившегося торфа на изоляционные плиты.

[1] Мощность торфяного слоя меньше, вследствие наличия водных прослоек.

Что касается зольности, то она обычно несколько выше в олиготрофных мочажинах, вследствие смыва солей с бугров в них (Гребенщиков, 1933), но различие очень небольшое. Так, зольность верхних 50 см на Полистово-Ловатском массиве в гряде озерно-денудационного комплекса 2.89%, в мочажинах 3.15—3.77%.

На Никоновском болоте Тунгудского района (Карелия) средняя зольность верхних 75 см гряды с *Empetrum — Sph. fuscum* — 1.77%, соседних мочажин: с *Scheuchzeria palustris — Sph. balticum* — 2.60%, с *Trichophorum caespitosum — Sph. balticum* — 2.07%.

Различие гораздо больше на низинных болотах, где оно достигает в верхнем слое (0—25 см) до 10%.

Влажность слоя олиготрофного мочажинного торфа, включая водные прослойки, больше, чем грядового торфа, но это различие может компенсироваться большей сухостью нижележащих слоев, и тогда нет различия в средней влажности всей залежи. Иногда же средняя влажность залежи под мочажиной превышает таковую под грядой на 1.65%, что при узких пределах колебания влажности верховых болот представляет довольно значительную величину. Такие колебания должны быть приняты во внимание при определении выхода сухого вещества залежи. В табл. 3 приводим некоторые данные для озерно-денудационного комплекса Полистово-Ловатского массива, между прочим для мочажины и гряды, ботанический состав которых приведен на диаграмме (фиг. 7).

Таблица 3

Средняя влажность в %	Мочажина	Гряда	Разность
Верхнего более влажного слоя (3.25 и 3.50 м) . .	97.62	96.36	+1.26
Нижнего менее влажного слоя (2.25 м)	94.07	95.35	—1.28
Всей торфяной залежи (5.50 и 5.75 м)	96.10	96.03	+0.07
Верхнего более влажного слоя (5 и 5.25 м) . . .	95.98	93.94	+2.04
Нижнего менее влажного слоя (0.50 и 0.75) . . .	86.55	89.30	—2.75
Всей торфяной залежи (5.50 и 6 м)	94.89	93.24	+1.65

Какое же значение имеет в жизни болота и, в частности, в его гидродинамике расчленение его поверхности на гряды и мочажины? Надо признать, что оно, как нельзя более, способствует накоплению воды в торфянике. Гряды представляют своего рода плотины, задерживающие течение воды, которая должна либо фильтроваться под ними, либо, огибая их, перетекать из одной мочажины в другую, ниже находящуюся. Так или иначе замедляется ее движение, а во втором случае значительно удлиняется ее путь. И то и другое приводит к ослаблению стока и к усилению водного снабжения. На севере это усиление может даже быть чрезмерным: возникают обширные римпи и прекращается торфообразование на значительных пространствах. Но, в общем, образование гряд и мочажин, содействуя аккумуляции воды в торфянике, представляет важный момент, благоприятствующий его развитию.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Аболин, Р. И. Опыт эпигенологической классификации болот. Болотовед, №№ 3 и 4, 1914.
2. — К вопросу о классификации болот северо-западной области. Гос. инст. с.-х. мел., 1928.
3. Барышников М. К. Осоково-гипновые болота Западного Васюганья (Нарымский край). Бюлл. инст. луг. и бол. культ. им. проф. Вильямса, № 2, 1929.
4. Бегак, Д. А. Прирост болота «Галицкий мох». Тр. Научно-исслед. торф инст. (ИНСТОРФ), вып. I, 1928.
5. Богдановская-Гиенэф, И. Д. Растительный покров верховых болот русской Прибалтики. Тр. Петергофск. естеств.-научн. инст., № 5, 1928.
6. Вильямс, Р. В. Общее земледелие, ч. II, 1922.
7. Гетманов, Я. Я. К вопросу об эволюции лугов и болот. Заплюсский болотный массив, 1925.
8. Гребенщиков, А. Экологические факторы роста сфагновых мхов. Тр. Всесоюзн. инст. торфа, вып. 3, 1933.
9. Кац, Н. Я. Методика изучения и учета торфяной подстилки. Торф. дело, № 1, 1934.
10. Кац, Н., Кириллович, М. и Лебедева, Н. Движение поверхности сфагновых болот и формирование их микрорельефа. Землеведение, т. XXXVIII., вып. I, 1936 г.
11. Кудряшов, В. В. Торфяник, как растущее тело. Вестн. торф. дела и с.-х. использов. бол., № 2, 1929.
12. Купффер, К. Лекции о растительности болот для слушателей курсов по культуре болот и луговодству при Рижск. полит. инст., 1913.
13. Руофф. З. Морфология и возраст прослоек в верхней толще средне-русских болот. Тр. научно-исслед. торф. инст. (ИНСТОРФ), вып. 14, 1934.
14. Танфильев Г. О болотах Петербургской губ. Тр. инст. Вольно-экон. общ., № 2, 1888; № 5, 1889.
15. Aario L. Pflanzentopographische und paläographische Mooruntersuchungen in N.-Satakunta. Fennia, 55, № 1, 1932.
16. Andersson, G. o. Hesselman, H. Vegetation och flora i Hamra Kronopark. Skogsvårdsför. tidskr., 1907.
17. Auer, V. Über die Entstehung der Stränge auf den Torfmooren. Acta forest. fenn., 12, 1920.
18. —— Peat bogs in southeastern Canada. Canada departm. of mines; Geolog. Survey, Mem. 162, 1930.
19. Boobˈerg, G. Gisselåsmyren. Akad. Avh., 1930.
20. Cajander, A. Ein Beitrag zur Entwickelungsgeschichte der nordfinnischen Moore. Fennia, 20, № 6, 1902—1903.
21. —— Beiträge zur Entwickelung der europäischen Moore. Fennia, 22, № 3, 1904—1905.
22. —— Studien über die Moore Finnlands. Acta forest. fenn., 2, 1913.
23. Gams, H. u. Ruoff, S. Geschichte, Aufbau und Pflanzendecke des Zehlaubruches. Schrift der Phys.-ökon. Gesellsch. zu Königsb. in Pr., Bd. LXI, H. I, 1929.
24. Granlund, E. De svenska hogmossarnas Geologi. Sver. Geolog. Undersökn., Arsb. 26, 1932.
25. Grisebach, A. Über die Bildung des Torfs in den Emsmooren aus deren unveränderter Pflanzendecke. Cötting. Stud., 1845.
26. Malmström, C. Degerö stormyr. En botanisk, hydrologisk och utvecklingshistorisk undersökning över ett nordsvenkt myrkomplex. Akad. avh. Meddel. fran. Statens Skogsförsökanst. H. 20, 1923.
27. Melin, E. Studier över de norrländska myrmarkerna. Akad. avh., 1917.
28. Nillson, A. Nägro drag ur de svenska växtsamhallen as utvecklingshistoria. Bot. not., 1899.
29. Osvald, H. Die Vegetation des Hochmoores Komosse. Akad. Abh. Sv. Växtsoc. Sällsk. Handl. I, 1923.
30. —— Zur Vegetation der ozeanischen Hochmoore in Norwegen. Ibidem, VII, 1925.
31. —— Die Hochmoortypen Europas. Schröter-Festschr., 1925.
32. Pokorny, A. Nachrichten über den Laibacher Morast und seine Vegetationsverhältnisse. Verh. zool.-bot. Gesellsch. in Wien, 1858.
33. von Post, L. o. Granlund, E. Soodra Sveriges torvtillgangar. Sver. Geol. Undersökn., 18 (1925) 1926.
34. Rudolph, K. U. u. Firbas, Fr. Paläofloristische und stratigraphische Untersuchungen böhmischer Moore. III. Beih. zum Bot. Centralbl., Bd. XLIII, Abt. II, 1927.
35. Sernander, R. Die Veränderung des Klimas seit dem Maximum der letzten Eiszeit. II. Intern. Geol. Congr., 1910.
36. Tanttu, A. Über die Enstehung der Bulten und Stränge der Moore. Acta forest., Bd. 4, 1915.
37. Thomson, P. Der Einfluss der Gaseruptionen auf die Oberflächenformen der Hochmoore. Bot. Arch., 8, 1924.
38. Weber, C. Über die Vegetation und Entstehung des Hochmoors von Augstumal im Memeldelta mit vergleichendem Ausblick auf andere Hochmoore der Erde, 1902.

ОПЫТ СРАВНИТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ МЕСТООБИТАНИЙ МЕТОДОМ ФИТОМЕТРОВ

(Из работ Средне-Волжской геоботанической станции БИН'а).

О. С. Полянская

Методом фитометров называется метод измерения самими растениями условий местообитаний, в которых они произрастают. Разница в поведении одного и того же растения в различных местообитаниях (выражаемая в ходе фенологического развития, формах роста и других признаках) легко поддается измерению и является количественным выражением реакции растения на изменения среды.

Первоначальная идея фитометров принадлежит Bonnier (1890 г.), который производил опыт с пересаживанием горных растений на низменность и наоборот. После него, в той или иной форме, этим методом пользовался ряд исследователей. Подробно разработан и описан этот метод Клементсом,[1] который приводит следующие соображения в его пользу. Изменение факторов среды посредством инструментов имеет тот основной недостаток, что инструменты не могут отмечать различия факторов в терминах самого растения; кроме того, инструменты гораздо точнее отмечают наименее важные для растения непрямые факторы (температура, ветер, давление), чем прямо действующие на растение факторы, как влажность воздуха, содержание воды в почве, свет и т. д.

При употреблении метода фитометров, растения и инструмент взаимно дополняют друг друга; интенсивность факторов изучается инструментами, а эффект факторов показывает само растение. Для исследований могут быть употреблены различные разновидности фитометров. Можно брать отдельные растения или целые группировки их (фитоценозы), можно употреблять культурные растения или растения дикой флоры. Методом фитометров можно изучать как совокупность факторов местонахождения, так и влияние отдельных факторов. Так, напр., можно посадить растения в одном и том же месте, но в различные почвы (эдафические фитометры), или в различных местах, но в сосудах с одинаковой почвой (климатические фитометры) и т. д.

При работе с фитометрами Клементс рекомендует производить в поле измерения скорости и величины роста и величину транспирации. Очень важно также производить изучение фотосинтеза, но это затруднено в полевых условиях. В опытах Клементса каждая группа фитометров снабжена набором инструментов: гигро-термографами, анемометрами, дождемерами, почвенными термометрами, атмометрами. Периодически производилось у него также определение почвенного воздуха и растворимых веществ в почве.

В первый же год работы геоботанического стационара БИН'а здесь был произведен опыт работы методом фитометров. Вследствие недостатка средств и инструментов и позднего выезда на работу эти исследования не могли быть так же хорошо обставлены, как у американцев, но все же первый, правда весьма

---

1 Frederic E. Clements and Glean W. Goldsmith. The phytometer metod in ecology. Washington, 1924.

несовершенный, опыт применения на нашем стационаре этого метода дал некоторые заслуживающие внимания результаты.

На стационаре были установлены 3 фитометра в различных условиях мезорельефа: в пойме Волги, на водоразделе между Волгой и Свиягой и в пойме Свияги. Разница в высоте местонахождений между поймой Волги и водоразделом была около 150 м, между водоразделом и поймой Свияги — около 70 м. Линейное расстояние от установки фитометров в пойме Волги до установки на водоразделе—около $^3/_4$ км, от установки на водоразделе до установки в пойме Свияги—около 6 км. Установка в пойме Волги находилась недалеко от склона коренного берега (метров 250) на территории огорода Карамзинской колонии душевнобольных; установка на водоразделе — на полевой земле Карамзинской колонии, близ обрыва коренного берега. На пойме Свияги—близ склона незаливаемой террасы на огороде Вырыпаевской зональной опытной станции. Почвы в местах установок фитометров сильно отличались друг от друга.

Почвы Свияжской поймы аллювиальные, супесчаные, черноземовидные. На водоразделе—супесчаные, черноземные, измененные многолетней полевой культурой. На Волжской пойме—тоже культурные, огородные, но другого механического состава. А. П. Щенников так характеризует почвы средней зоны поймы Волги:[1] почвы с большим содержанием гумуса, с исключительной мелкочастичностью (преобладание песчаной пыли и глины) и заиленностью; они обладают прочной структурой, большой прозрачностью (скважистость) и воздухоемкостью; по механическому составу они должны быть отнесены к тяжелым глинистым, однако, это наименование плохо вяжется с непосредственно воспринимаемыми свойствами («песчанистостью», «рыхлостью»), создаваемыми структурой.

Для опытных растений были взяты однолетние скороспелые сорта шести культурных растений, по своей экологии подходящих к климату лесостепи. Особенно важно было в данном году свойство скороспелости, так как работа с фитометрами началась очень поздно, лишь в середине июля. Положительной стороной нашего опыта по сравнению с фитометрами Клементса являлось то обстоятельство, что проф. А. И. Шенниковым были выбраны для опытных растений исключительно чистые линии представленных видов, в то время как у Клементса нередко употреблялись виды местной флоры, иногда представляющие собою группу экотипов. Были взяты следующие сорта: овес Московский А 0315, яровая пшеница Новинка (Детскосельской селекционной станции), горчица NP 3589, гречиха Богатырь К 406, чина (*Lathyrus sativus*) № 809, нут (*Cicer arietinum*) К 736. Семена этих растений 8 июля были посеяны для выгонки рассады в оранжерее Карамзинской психолечебницы в почву, взятую с поймы Волги. К 18 июля рассада достигла уже значительной величины и была высажена в небольшие деревянные ящики, 65—80 см ширины и 10—13 см глубины.[2]

Установка первой группы фитометров была произведена в пойме Свияги на огороде Вырыпаевской зональной картофельной станции недалеко от самой

[1] А. П. Шенников. Волжские луга Средне-Волжской области. Ленинград, 1930 г.

[2] Ящики эти предназначались для огородной рассады и явно не удовлетворяли нашим требованиям, благодаря недостаточной своей глубине, но в виду недостатка времени и отсутствия рабочих рук и материалов пришлось удовлетвориться тем, что имелось под рукой.

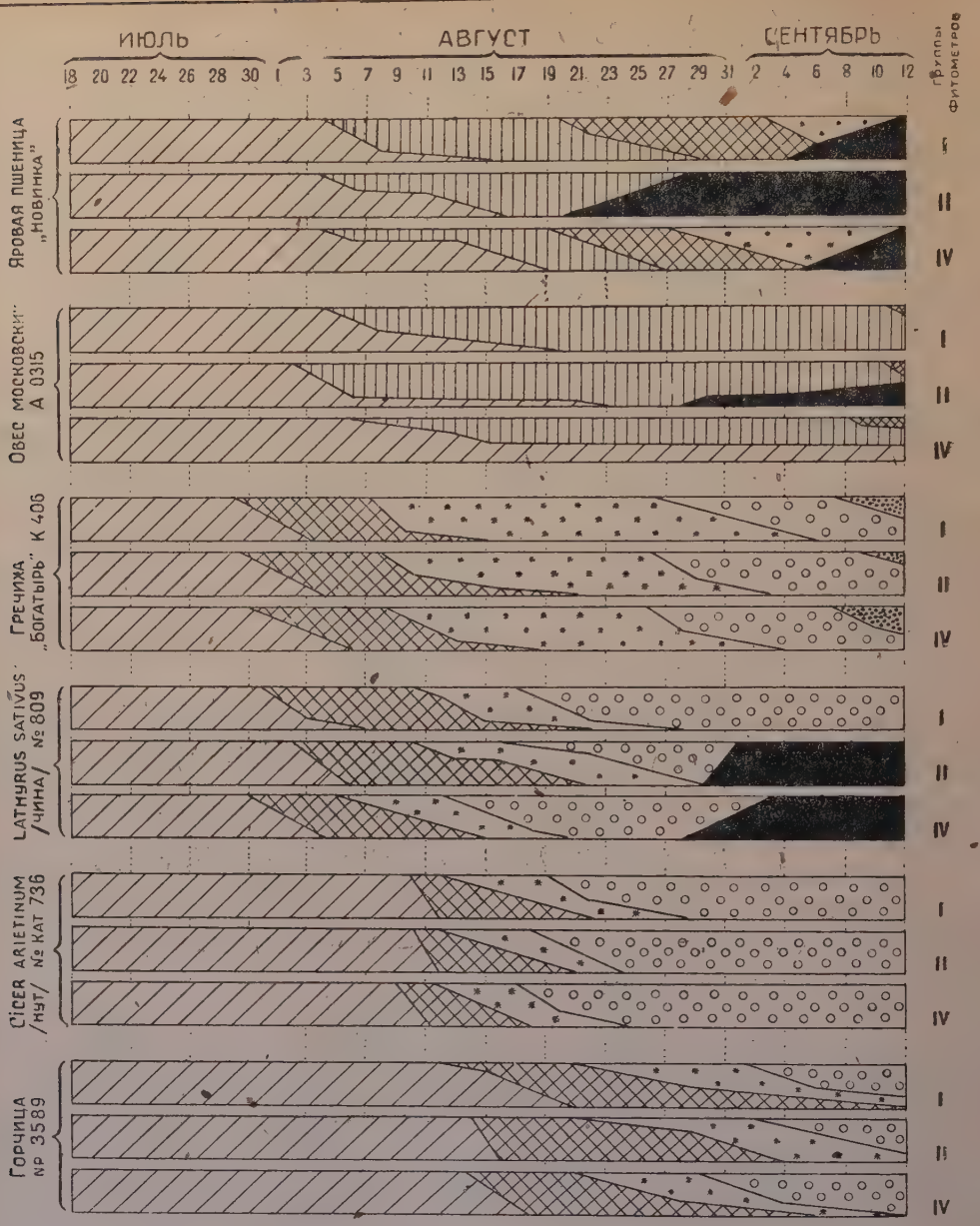
фермы и рядом со скотопрогонной проселочной дорогой, идущей по пойме вдоль подножия склона коренного берега. Здесь были установлены 9 ящиков с рассадой; по одному с чиной, горчицей и нутом и по 2 с пшеницей, гречихой и овсом. Во все ящики была насыпана огородная почва с поймы Волги, с того места, где намечена была установка фитометра. В каждом ящике было от 18 до 28 экземпляров растений, высаженных рядами, по 3—4 растения в каждом поперечном ряду. Количество высаженных в каждый ящик экземпляров колебалось в зависимости от величины ящика. В общем, расстояние одного саженца до другого равнялось в среднем в каждом ряду 6—$7^1/_2$ см. Расстояния между рядами были 8—10 см.

Как выяснилось впоследствии, это расстояние оказалось слишком малым, и в некоторых ящиках встречались угнетенные, вследствие затенения, экземпляры, особенно у горчицы и у гречихи. Вторая и третья группы фитометров были высажены на водоразделе. Здесь были установлены 9 ящиков с почвой поймы Волги (2-я группа): 2 с горчицей, 2 с чиной, 2 с пшеницей и по полтора ящика с овсом и нутом. Кроме того, высажены были растения в грунте (3-я группа): 12 экземпляров пшеницы, 4 — чины, 5 — овса, 12 — гречихи, 20 — нута и 15 — горчицы. Расстояния между саженцами и здесь и в следующих группах были такие же, как и на пойме Свияги.

4-я, 5-я и 6-я группы были высажены в пойме Волги. Здесь были установлены 6 ящиков с почвой поймы Волги (четвертая группа фитометров); в каждом из ящиков высажено по одному виду растений. Количество высаженных в ящики растений колебалось от 21 до 24 и только в ящике с пшеницей дошло до 32. Пятая группа фитометров была высажена в один ящик с почвой водораздела, взятой с того места, где были установлены фитометры; в этот ящик посеяно было всего по три экземпляра каждого вида. Наконец, шестая группа была высажена в грунт: овес, и гречиха в количестве 10 экземпляров каждый, чина — 20, пшеница — 30, овес — 20, горчица — 44.

Таким образом, получились четыре серии фитометров. 1-я серия — комплекс факторов местообитаний (гр. III и VI, растения в грунте на водоразделе и в пойме Волги), 2-я серия—климатические фитометры (в ящиках с однородной почвой в разных условиях мезорельефа, гр. I, II, IV) и две серии эдафических фитометров: одна в пойме Волги — ящики с различными почвами и растения в грунту (гр. IV, V и VI) и одна на водоразделе (растения в грунту и ящики с почвой поймы Волги, гр. II и III). Последняя серия имела тот недостаток, что не заключала ящика с почвой водораздела, что исключало возможность выяснить влияние самого ящика на развитие растительности.

К сожалению, вследствие недостаточной глубины ящиков, опытные растения проникли к концу сезона корнями в почву и, таким образом, значительно ослаблено было влияние насыпной почвы в ящиках. Однако для растений с более слабо укореняющейся корневой системой (пшеница, нут, чина, отчасти гречиха) влияние насыпанной в ящики почвы оказалось все-таки достаточно заметным и отразилось на ходе фенологических явлений и на величине роста стебля и общей весовой продукции. Даже горчица, растение больше всех выросшее к концу сезона и пустившее в грунт мощные корни, все же, как будет показано ниже, повторяло в своем развитии, хотя и слабее других, общие закономерности. Лишь



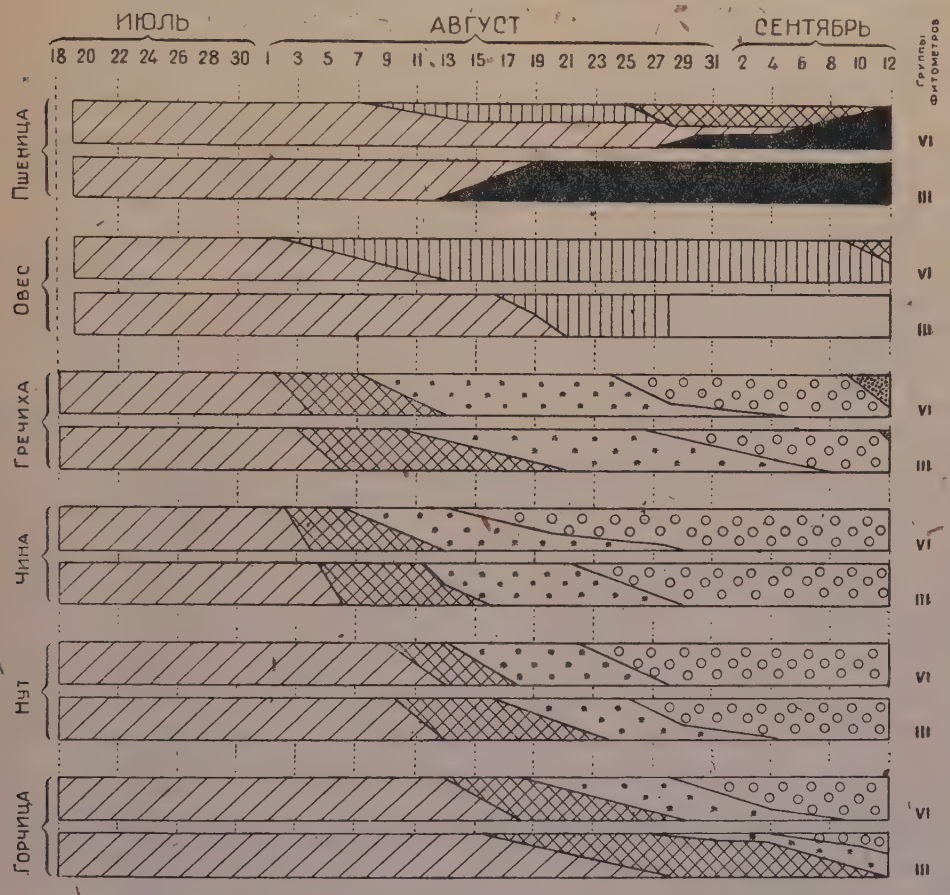
Фиг. 1. Фенологическое развитие растений в различных элементах рельефа в ящиках с почвой поймы Волги.

у овса ход прироста массы и роста в длину происходил иначе, чем у других видов. Являлось ли это следствием индивидуальных свойств природы данной расы или следствием несовершенства условий опыта, — пока остается неясным.

Отрицательной стороной нашего опыта, кроме несовершенства ящиков, являлось также и то обстоятельство, что установки фитометров не были снабжены набором метеорологических инструментов, и таким образом не производилось одновременное изучение микроклимата различных местообитаний.

Лишь в течение 2 недель сотрудниками стационара производился ряд наблюдений над температурой поверхности почвы (максимальные и минимальные температуры и срочные 3 раза в день в 7 час., 13 час. и 19 час.).

В течение периода наблюдений (с 29 VII по 12 VIII) особенно ясных закономерностей в распределении температуры поверхности почвы обнаружить не удалось. Только максимальная температура суток все время была в пойме Волги



Фиг. 2. Фенологическое развитие растений в грунту (в пойме Волги и на водоразделе).

выше, чем в пойме Свияги и на водоразделе, а срочные температуры в 7 часов вечера всегда были ниже всего на водоразделе. В остальных случаях линии температурных кривых пересекались друг с другом.

Фенологические наблюдения производились периодически через 4—5 дней с момента высадки рассады (18 июля) до 12 сентября, когда опытные растения были выкопаны и засушены. Отмечались следующие стадии: вегетативное состояние (для горчицы отмечалась еще стадия розеток, для злаков — кущение), бутонизация, цветение, появление плодов, созревание плодов, засыхание растений. Все экземпляры опытных растений были пронумерованы и фенологические фазы отмечались для каждого в отдельности. Фазы отмечались с момента появления первого бутона, первого цветка, первого плода и т. д.

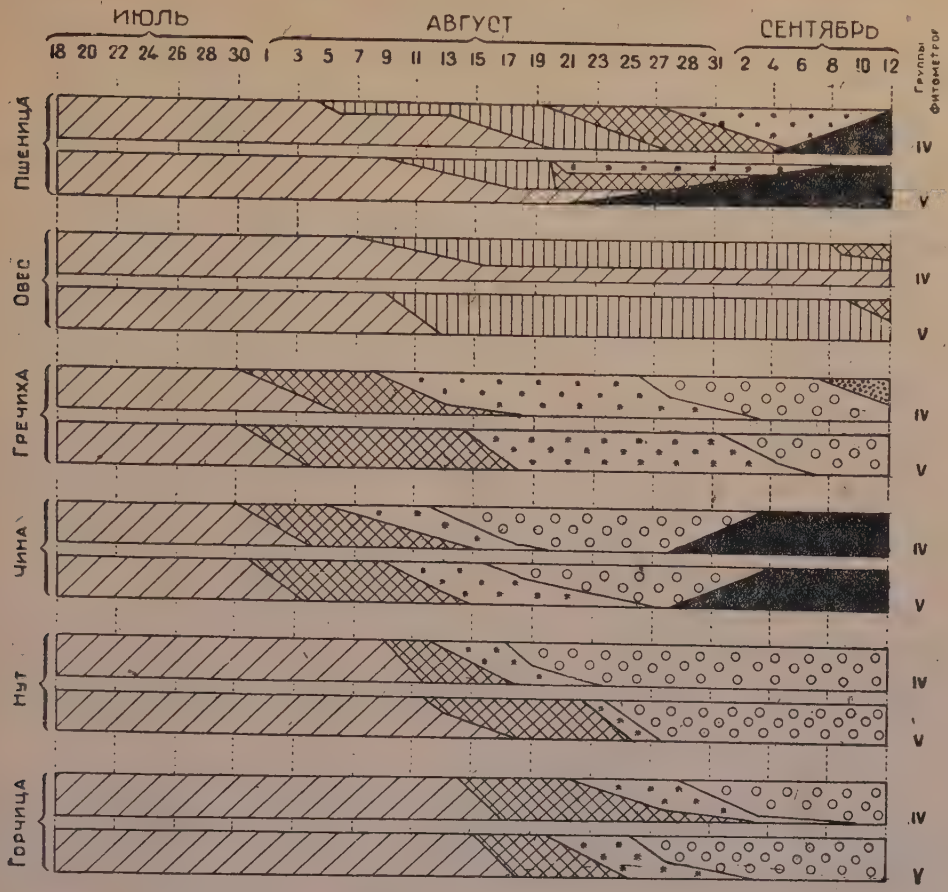
Сравним время наступления фенологических фаз пшеницы в ящиках с почвой поймы Волги (климатическая серия, гр. I, II и IV). Кущение наступило во всех трех элементах рельефа почти одновременно; колошение — одновременно в обеих поймах, на водоразделе совсем не происходило; цветение несколько раньше (на 1—2 дня) на пойме Волги, чем на Свияге. Обратная картина получалась с отмиранием. Пшеница подверглась нападению какого-то животного вредителя, подгрызающего ей корни, и вся засохла. Ее отмирание раньше всего началось (21 VIII) на водоразделе, где она вся погибла уже к 29 VIII; позднее— на пойме Волги и Свияги (засыхание происходило между 4—12 сентября).

В грунту (гр. III и VI) у пшеницы вовсе не происходило колошения, а фаза кущения наступила только в пойме Волги. Что касается отмирания, то оно началось и кончилось на водоразделе гораздо раньше, чем на пойме Волги. Что касается эдафической серии (гр. IV, V и VI) в пойме Волги, то здесь фенологические фазы в обоих ящиках (гр. IV, V) обычно наступали раньше, чем в грунту, отмирание же раньше всего наступило в ящике с почвой поймы Волги (на 3 дня раньше, чем в двух других группах).

Овес в ящиках с почвой поймы Волги начал колоситься раньше всего в пойме Волги. С кущением получалось обратное явление: в пойме Волги оно запоздало. Отмирание происходило лишь на водоразделе. В грунту кущение, наоборот, происходило значительно раньше в пойме Волги, чем на водоразделе. Момент колошения сравнить не удалось, так как на водоразделе в грунту овес был к концу лета кем-то вытоптан. При сравнении групп эдафической серии в пойме Волги (гр. III, IV, VI) видно, что кущение запаздывает в ящике с поймой водораздела; колошение происходило одновременно.

Гречиха в ящиках и грунту не показывала заметных различий в наступлении фенологических фаз на разных элементах рельефа. На посевах в грунту наблюдалось лишь несколько более раннее появление зрелых плодов в пойме Волги (на 2—3 дня раньше, чем на водоразделе). При сравнении эдафической серии в пойме Волги видно, что бутонизация, цветение и появление плодов всего хуже происходят в ящике с почвой водораздела. В эдафической серии на водоразделе (гр. II и III) бутонизация и цветение запаздывают в грунту по сравнению с ящиком с почвой поймы Волги, остальные фазы происходят одновременно.

У чины в климатической серии (в ящиках с почвой поймы Волги) начало бутонизации, цветение и созревание плодов наблюдалось на пойме Волги значительно раньше прочих мест; между сроками фенологических фаз на водоразделе и в пойме Свияги особой разницы не наблюдалось (бутонизация несколько позднее на водоразделе). На водоразделе и в пойме Волги чина к концу августа начала засыхать, причем ее отмирание началось раньше на водоразделе; в пойме Свияги отмирание не происходило. В грунту (гр. III и VI) начало бутонизации, цветения и образования плодов происходило в пойме Волги раньше, чем на водоразделе. Отмирания в грунту не было. В эдафической серии в пойме Волги (гр. IV, V, VI) все фенологические фазы запаздывали в ящике с почвой водораздела (гр. V) на 2—5 дней. В такой же серии на водоразделе (гр. II и III) запаздывали в грунту фазы зацветания и появления плодов, бутонизация началась одновременно.



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

к рис. 1,2,3

- Вегетативное
- Созревание
- Кущение
- Плодоношение
- Бутонизация
- Засыхание
- Цветение
- Случайная гибель от вытаптывания

Группы фитометров:

I – *Пойма р. Свияги*
II – } *Водораздел*
III – }
IV – } *Пойма р. Волги*
V – }
VI – }

Фиг. 3. Фенологическое развитие растений в пойме Волги в ящиках с различной почвой и в грунту.

Нут в ящиках с почвой поймы Волги и в грунту давал небольшие различия в сроках фенологических фаз; все же в пойме Волги они обычно наступали на 1—2 дня раньше. В эдафической серии нут очень заметно реагировал на разницу в почве — все фенологические фазы сильно запоздали в ящике с почвой водораздела.

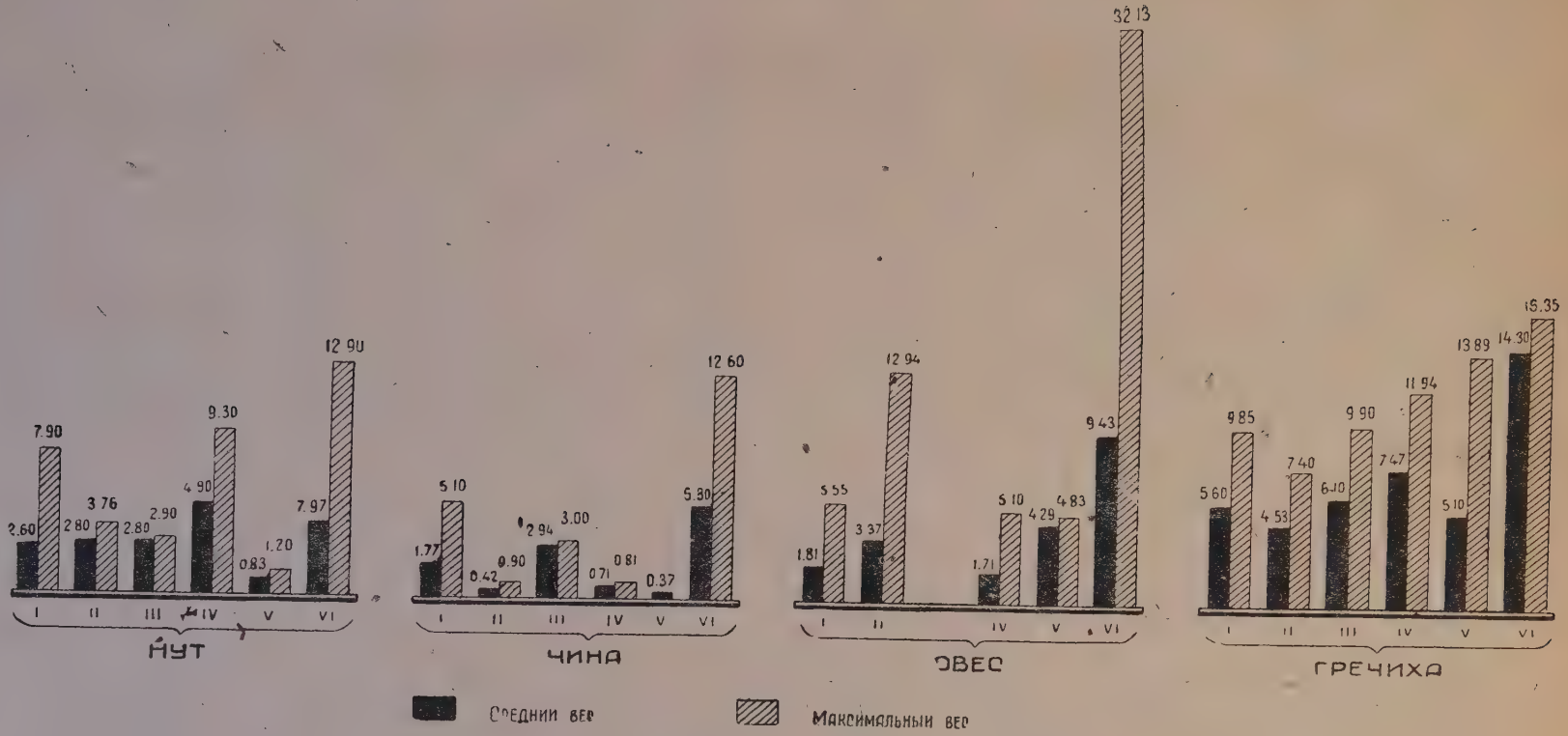
Горчица в ящиках с почвой поймы Волги дала заметную разницу только для фазы появления плодов (всего раньше в пойме Волги, потом на Свияге, позже на водоразделе). В грунту же все фазы, особенно начало цветения и начало появления плодов, наступили гораздо раньше на пойме Волги, чем на водоразделе. В эдафической серии гр. IV, V и VI не наблюдалось определенной закономерности; некоторые фазы запаздывали в ящике с почвой водораздела, другие в ящике с почвой поймы Волги.

Из сказанного видно, что в тех случаях, когда удалось уловить разницу во времени наступления фенологических фаз, они, обычно, наступали всего раньше на пойме Волги, позднее на пойме Свияги и позже всего на водоразделе. Отмирание растений, в тех случаях когда это происходило (пшеница, чина), наступало, наоборот, раньше всего на водоразделе. Эта закономерность проявлялась как при сравнении фитометров климатической серии (ящики с почвой поймы Волги, фиг. 1), так и серии комплекса факторов местообитания (растения в грунту, фиг. 2). Таким образом, для фенологического развития опытных растений наиболее благоприятным местообитанием оказалась пойма Волги, наименее благоприятным — водораздел.

При сравнении эдафических серий фитометров (фиг. 3) выяснились следующие закономерности. В пойме Волги (гр. IV, V, VI) у гречихи, чины, нута, овса, фенологические фазы наступали в следующем порядке: позже всего в ящике с почвой водораздела, в двух других фитометрах почти одинаково (в грунту иногда раньше, иногда несколько позднее, чем в ящике с почвой Волжской поймы). У горчицы и пшеницы ясных закономерностей уловить не удалось. Отмирание у пшеницы раньше всего в гр. V, у чины в гр. IV и V одновременно, в гр. VI не происходило. На водоразделах (гр. II и III) фенологические стадии наступают раньше всего в ящике с почвой поймы Волги и позднее в грунту. Это наблюдалось у всех растений, кроме овса и пшеницы, которые в грунту на водоразделе погибли от вытаптывания. На этих примерах мы видим значение эдафического фактора. Во всех случаях почва Волжской поймы оказывается более благоприятной для ускорения фенологического режима, чем почва водораздела.

Перейдем теперь к влиянию различных местообитаний на длину стебля и накопление массы опытных растений. Определение веса в конце вегетационного периода дало следующие результаты.[1] Для нута, гречихи, чины наибольший прирост массы как надземной, так и подземной, к концу периода вегетации наблюдается в VI гр. фитометров (пойма Волги в грунту). Наименьший прирост — гр. II и V. Остальные группы: IV, I, III занимают среднее место. Таким образом, наибольшую массу дают растения в грунту в пойме Волги, меньше масса здесь же в ящике с почвой поймы Волги (сказывается вредное механическое влияние самого ящика на корневую систему растений), в грунту в пойме Свияги и на

[1] См. фиг. 4 и 5.



Фиг. 4. Вес растений вместе с корневой сис емой (в граммах).

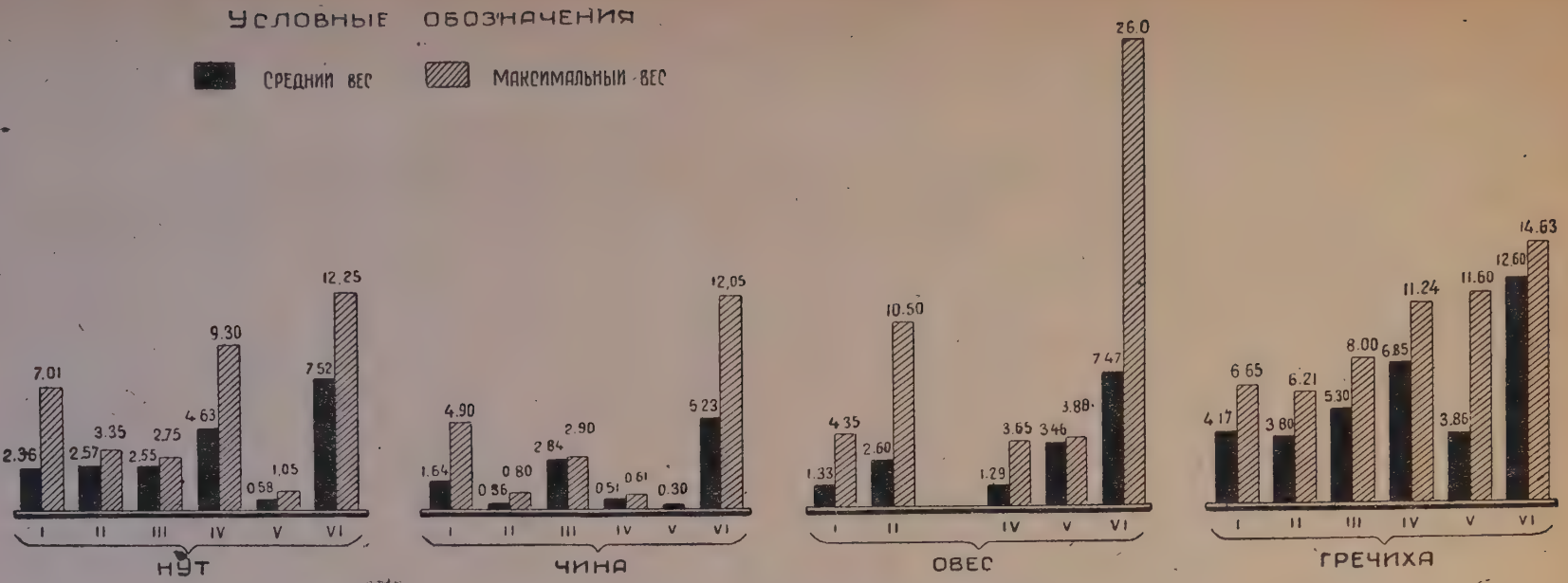
водоразделе; наименьшие величины дают растения в ящике с почвой поймы Волги на водоразделе, а также в ящике с почвой водораздела на пойме Волги. Таким образом, мы видим, что среди изучаемых нами местообитаний наиболее благоприятными для прироста массы растений оказываются обе поймы, особенно пойма Волги; наименее благоприятным является местообитание на водоразделе. Если мы будем сравнивать ящики с различной почвой в одном микроклимате в пойме Волги, то замечается резкое падение производительности в ящике с почвой водораздела. Таким образом, здесь сказывается преимущество почвы Волжской поймы перед почвой водораздела.

Овес дал другие результаты, чем вышеупомянутые растения. Общим с ними является только то, что максимальный прирост намечается в грунту в пойме Волги (гр. VI). Затем наблюдается резкое падение веса: меньший вес в гр. V, еще меньше в гр. IV (в гр. III овес погиб). Несколько повышается вес в гр. II и опять падает в гр. I, т. е. здесь не замечается того характерного прогиба кривой на гр. II, III и V, который замечался в предыдущих растениях (нут, чина, гречиха). Для горчицы и пшеницы продукция массы не определялась.

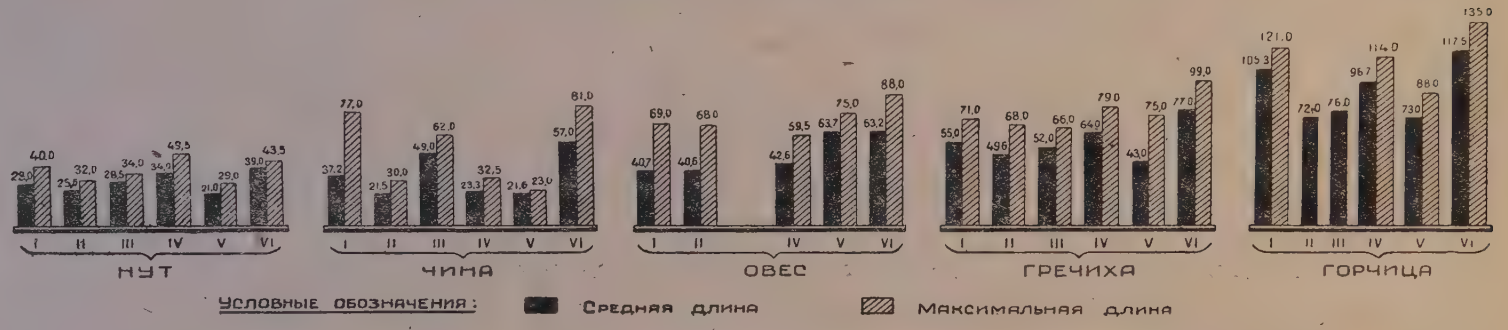
Длина стебля (фиг. 6) у нута, чины, гречихи и горчицы дает аналогичные закономерности. Также замечается падение в гр. II и в гр. V и также максимальная длина наблюдается в гр. VI для всех упомянутых растений.

Таким образом, наибольшей высоты растения достигали в пойме Волги в грунту, а наименьшей там же в ящике с почвой водораздела и на водоразделе в ящике с почвой поймы Волги. Гр. I, III и IV занимают среднее место и соотношения их вариируют. Овес и здесь представляет исключение. Длина стеблей, так же как и вес, падает здесь от гр. VI к гр. V и IV; гр. I и II дают почти одинаковую длину, меньшую, чем гр. IV. Чем объяснить такое уклоняющееся поведение овса в данном случае — покамест остается неясным.

Таким образом, в климатической серии фитометров (гр. I, II, IV) наблюдалось большей частью уменьшение массы и длины на водоразделе по сравнению с поймами Волги и Свияги. Для серии комплекса факторов местообитания (гр. III и VI), высота и масса растений еще более резко повышались в пойме Волги по сравнению с водоразделом. В эдафической серии на пойме Волги (гр. IV, V и VI) максимальное развитие массы и длины наблюдалось в грунту, среднее — в ящике с почвой поймы Волги и минимальное — в ящике с почвой водораздела. Для эдафической серии на водоразделе (гр. II и III) не наблюдалось общей закономерности для соотношений длины и массы растений (иногда перевес был в одной группе, иногда в другой). Как показало большинство опытных растений, для наблюдаемого нами отрезка времени (с 18 июля по 12 сентября) из трех изучаемых местообитаний (пойма Волги, пойма Свияги и водораздел) наиболее благоприятной для фенологического развития растений, их роста в вышину и весовой продукции оказалась пойма Волги как в смысле своего микроклимата, так и в почвенном отношении, а наименее благоприятным — водораздел. Неблагоприятные условия водораздела для опытных растений сказывались, между прочим, и в сильном развитии животных вредителей. Отмирание пшеницы наиболее быстро происходило на водоразделе, и здесь же горчица оказалась наиболее пораженной нашествием тлей. В меньшем количестве тли на горчице наблюдались в пойме Свияги и почти не наблюдались в пойме Волги.



Фиг. 5. Вес надземных частей растений (в граммах)



Фиг. 6. Длина стеблей в различных группах фитометров (в сантиметрах).

Произведенные исследования мы рассматриваем только как ориентировочные; при всех недостатках в постановке опытов, они выявили, однако, некоторые интересные закономерности. Работу с фитометрами желательно продолжать на Средне-Волжской станции и в будущем, поставив ее более тщательно и снабдив установки необходимыми приборами и инструментами.

Учитывая опыт этого года, желательно обратить внимание на следующие моменты.

1. При выборе растений для фитометров интересно было бы взять различные экологические группы, чтобы проверить их реакцию на среду, так как несомненно, что различные экологические типы будут реагировать на среду различно.

2. Опыты должны производиться в течение всего вегетационного сезона (для скороспелых растений возможен высев два раза в сезон).

3. При установке эдафических фитометров должны употребляться металлические непроницаемые для корней растений сосуды, глубиной не меньше 50—70 см.

4. Густота посева растений должна быть меньшей, чем было принято у нас, с учетом возможного разрастания отдельных растений.

5. Фенологические наблюдения над такими скороспелыми сортами растений, какие были у нас, необходимо производить часто, не менее чем через день, иначе при быстром развитии и смене фенологических фаз трудно уловить их последовательность для разных местообитаний. Кроме того, фенологические наблюдения необходимо производить одновременно (в течение одного дня) во всех трех пунктах, иначе получаются трудносравнимые данные. Поэтому для фитометров в пойме Свияги (Вырыпаевская зональная станция) необходимо выделить второго наблюдателя.

6. Измерение длины стебля следует производить не только в конце вегетационного сезона, как у нас было сделано, но и периодически в течение всего сезона для выяснения кривой роста, характер которой может быть различен для разных растений и для разных частей сезона.

7. Опыты с фитометрами должны сопровождаться детальными микроклиматическими наблюдениями, производимыми обязательно одновременно (с точностью до минуты) двумя наблюдателями. Следует отмечать по крайней мере следующие факторы: 1) срочная минимальная и максимальная температура поверхности почвы (вернее, самого нижнего слоя приповенного воздуха, так как при непосредственном соприкосновении с поверхностью почвы термометр дает случайные показания); 2) температуры почвы на 5, 15 и 50 см. глубины; 3) температуры воздуха на $1^1/_2$ м над поверхностью почвы; 4) влажность воздуха над почвой и на $1^1/_2$ м.

8. Весьма важными являются также наблюдения хода влажности почвы в местах установки фитометров и сравнительного определения химизма почв поймы и водораздела в тех же местах.

Хорошо поставленные в течение всего сезона наблюдения над фитометрами, сопровождаемые сравнительным изучением микроклимата почв поймы и водораздела, дадут ясную картину жизненного режима растительности поймы, до сих пор мало освещенного в нашей литературе.

НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ О СТРОЕНИИ И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ОЗЕРНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ

(Из работ Средне-Волжской геоботанической станции БИН'а)[1]

М. М. Голубева

Значение водной и прибрежно-водной растительности в народном хозяйстве общеизвестно. Использование ее может быть очень разнообразно. В рыбоводстве и в охотничье-промысловом хозяйстве она важна как убежище для животных, как пастбище, как место гнездования. Участвуя в образовании ила, она является одним из факторов биологической продуктивности водоемов. Заросли ее нередко представляют техническое сырье, а иногда сырье для продуктов питания. При известных условиях она становится и крайне вредной: при чрезмерном разрастании она ухудшает условия рыбного хозяйства, затрудняет водный транспорт, ускоряет обмеление некоторых водоемов. При образовании водоемов при строительстве плотин гидростанций столкнулись с необходимостью избежать обширных мелководий, могущих дать место для развития зарослей водных и болотных растений.

Все это делает необходимым изучение биологии и экологии водных растений и их зарослей (группировок) в различных водоемах. Особое значение приобретает определение величины растительной массы, производимой зарослями высших водных растений, в водоемах различного типа и в разных географических условиях. Изучение производительности водной растительности надобно не только для того, чтобы научиться регулировать ее с количественной и качественной стороны, но и для того, чтобы полнее охватить вопрос о продукции органического вещества различными типами растительного покрова. В то время как производительность и факторы производительности лесов, лугов, культурной растительности можно считать в известной мере выясненными, о производительности водной растительности, живущей в совершенно своеобразной среде, почти ничего неизвестно.

В русской литературе мы нашли некоторые количественные определения массы водной растительности только у Березовского.[2] При обследовании в 1927 г. западносибирских озер им установлено (методом пробных метровых площадок), что в оз. Чаны заросли камыша, тростника и рогоза дают с 1 га 83.3 т сырого или 34 т сухого органического вещества (с учетом надземных и подземных органов). Там же подводные луга из рдеста и урути продуцируют 45 т сырого или 4.3 т сухого вещества с 1 га. Зная площадь подводных и надводных зарослей и продукцию их с единицы площади, Березовский определил, что общая масса сухого органического вещества в оз. Чаны получается равной почти 600 тыс. т. Такое громадное количество органического вещества поступает в воду оз. Чаны ежегодно.

Тот же автор приводит для оз. Чаны определения, сделанные в 1930 г. Тростник дал следующие цифры: сырой вес отдельных особей 99—340 г. «Частота

[1] Работа выполнена под руководством проф. А. П. Шенникова.

[2] А. И. Березовский. Мелиорация в рыбном хозяйстве. 1935.

зарастания», т. е. число побегов на 1 кв. м — 268. Живой вес на 1 кв. м — 1260—3040 г, воздушно-сухой 1237—1682 г. Рогоз: вес отдельного экземпляра 65—1160 г. С 1 кв. м живой вес 342 г, сухой 127 г.

Коврайский и Классен считают, что в дельте Волги «одна десятина, поросшая водной растительностью, за один вегетационный период производит не менее 9000 кг сухого органического вещества» (цитируем по Березовскому).

Более обстоятельные указания находятся в специальных работах ряда финских ботаников.[1]

При изучении растительности нескольких озер ими определялось количество как надземной, так и подземной (корневища и корни) массы, продуцируемой различными растениями и их группировками. Учет производился на площадках в 0.25 кв. м; в отдельном ценозе брали обычно не более 5 площадок Употребляли при этом металлическую или деревянную рамку. Надземную массу срезали (по рамке) серпом, ножом и т. п., подземную вырывали руками или вырезали куб земли, от которой затем корни и корневища отмывались. Изученные озера в их заросшей части мелководны, что облегчает операцию учета. Определялось число побегов. Вес определялся живой, воздушно-сухой и абсолютно-сухой (после высушивания при 110° С в течение 5 часов). Так получены довольно многочисленные цифры, характеризующие величину продукции растительных группировок, простых и сложных, и колебания этих величин в пределах одной и той же группировки.

Нами учет производительности водных гидро- и гелофитов был сделан в 1935 г. в одном из озер (оз. Остродиево) в пойме р. Волги около г. Ульяновска. Краткая характеристика многочисленных пойменных озер этой местности имеется в работе А. П. Шенникова.[2] Продолжительная поемность этих озер и промываемость их весенними водами, порядочная глубина и малая прозрачность воды — вероятные причины сравнительно слабого или медленного их зарастания. Прибрежно-водные (гелофиты) и водные (гидрофиты) высшие растения (макрофиты) распространены обычно в воде очень узкой каймой вдоль берега. Местами, однако, в более мелких озерах и заливах встречается и обильная растительность, вплоть до сплошного зарастания водоема от берега до берега. Таков южный узкий конец оз. Остродиева, занимающий площадь около 1.5—2 га. Глубина не превышает 70—100—150 см в наиболее глубокой части, где растет почти только *Nuphar luteum* и *Nymphaea candida*, т. е. эти глубины соответствуют зоне водоплавающих растений. Обычны глубины в 40—50 см и меньше. В прибрежных зарослях *Carex gracilis* и в зарослях *Scirpus lacustris* глубина обычно не более 20—25 см. На глубинах в 40—50 см господствуют *Butomus unbellatus*, *Sparganium simplex*, *Sagittaria sagittifolia*, местами среди них *Sium latifolium*, *Heleocharis palustris*. Прибрежно-водная растительность оз. Остродиева и соседних отчасти используется для подножного кормления свиного стада.

В 8 различных группировках было взято (в период между 29 июня и 11 августа) по 1 кв. м для учета числа побегов каждого вида на единице поверхности

---

[1] Имелись в виду главным образом, работы, собранные в 3-м томе Annales botanici societatis zool.-bot. fennicae Vanamo, Helsinki, 1932—1933. Авторы: L. Aario, E. Vaheri, Ł. Pohjala.

[2] А. П. Шенников. Волжские луга Средне-Волжской области. 1930 г.

(численность) и воздушно-сухого веса. Вес подземных органов определен только в 4 группировках. Задачей нашей было не столько получить более или менее обильные данные, сколько освоить технику взятия учетных образцов. Для взятия учетных образцов в 1 кв. м мы пользовались складной деревянной рамкой. В группировках растений, имеющих прикорневые листья, многие побеги представлены только пучками или розетками таких листьев. При срезании их под корень, пучки распадаются, все прикорневые листья смешиваются вместе, и бывает невозможно определить число побегов, которым они принадлежали. При наших учетах это относилось к группировкам с *Sparganium simplex*, с *Sagittaria sagittifolia*, с *Butomus umbellatus*, с *Nymphaea* и *Nuphar*. Поэтому мы предпочли не срезать растения, а вырывать их, каждый побег отдельно. Это было легко, так как озеро мелкое, а дно его — мягкое, илистое. Подземные органы вынимались при этом вряд ли полностью, однако несомненно, что главнейшая масса их все же вынималась, так как расположена в мягком, легко доступном для руки поверхностном слое ила.

Таким образом, побеги добывались в состоянии, удобном для подсчета, и доставалась основная масса подземных органов. Особенно легко и, вероятно, наиболее полно добывались таким способом подземные органы ежеголовки, сусака, стрелолиста, водолюба, поручейника. Почти невозможно было без особых приспособлений добыть мощные и крепко укоренившиеся корневища *Nuphar* и *Nymphaea*, к тому же расположенные в наиболее глубокой части водоема. Не были извлечены подземные органы также у *Scirpus lacustris* и *Carex gracilis*. Эти растения вынимались с частью подземной массы, чтобы все-таки обеспечить учет побегов. Так, дернины осоки вырывались и на берегу затем производился подсчет побегов и их отделение от подземных органов. Вынутые с корневой системой растения тщательно отмывались от ила. На берегу производилась разборка по видам. Тут же разложенные на траве растения подсыхали, освобождались от избыточной воды. Окончательное высушивание до воздушно-сухого состояния производилось в помещении станции.

Переходим к результатам учета.

1. Ассоциация *Carex gracilis*. Осоковые окаймления очень характерны для озер в пойме Волги. На нашем участке ширина осоковой оторочки озера достигает 1.5—2 м, при глубине воды до 20—25 см. Заросль очень мощная, до 1.5 м высоты, густая. На взятом кв. метре оказалось 550 побегов осоки, только вегетативных (генеративных не оказалось), и только 29 побегов других растений, среди которых *Naumburgia thyrsiflora* — 16 вег., *Scutellaria galericulata* — 2 вег. и 3 ген., *Ptarmica cartilaginea* — 1 вег. и 2 ген., *Lysimachia vulgaris* и *Stachys palustris* — по 2 вег., и 1 вег. побег *Polygonum amphibium*. Вне метра в осочнике отмечены еще *Lythrum salicaria* и *Myosotis palustris*. Воздушно-сухой вес надземной массы с 1 кв. м = 2285 г, из которых 2225 г осоки.

2. Ассоциация *Scirpus lacustris*. Метр взят в чистой густой заросли мощно развитого камыша. Глубина 20—25 см. Среди камыша, срезанного у основания побегов, при разборке найдены лишь 1 маленький подводный экземпляр стрелолиста, 12 мелких надводных и 5 подводных листьев его, 1 вег. побег *Naumburgia thyrsiflora*, немного *Lemna trisulca*, единично — *Lemna polyrhiza*. Стеблей камыша на 1 кв. м оказалось 511, из них 280 — ген. Вес — 1510 г.

3. Ассоциация *Sagittaria sagittifolia* + *Sparganium simplex*. Глубина 40 — 42 см. Кроме доминирующих видов на квадратном метре есть небольшая примесь *Butomus umbellatus* (9 вег. побегов), *Heleocharis palustris* и 4 небольших вег. побега *Scirpus lacustris*. Стрелолист — 138 побегов, из них 17 ген.; ежеголовка — 110, из них 11 ген. Общее число побегов —

261 (не считая нескольких побегов *Heleocharis palustris*, по ошибке не учтенных). Воздушно-сухой вес надземной массы 365 г, подземной 257 г; общий вес 622 г.

Между компонентами эта масса распределяется так (первая цифра — надземная масса, вторая — подземная):

Sagittaria sagittifolia	247 + 160 = 407
Sparganium simplex	55 + 43 = 98
Butomus umbellatus	45 + 31 = 76
Scirpus lacustris	10 + 13 = 23
Heleocharis palustris	8 + 10 = 18
	365 + 257 = 622

В процентах стрелолист дает около 62—68, ежеголовка около 15—17 и сусак около 12.

Интересно, что по первому впечатлению эта группировка была отмечена как заросль с явным преобладанием стрелолиста. Подсчет побегов показал, что не менее обильна и ежеголовка. Весовые же данные указывают, что в производстве органического вещества ежеголовке, хорошо здесь развивающейся и плодоносящей, не уступает сусак, явно здесь угнетенный (9 вегетативных побегов). Таким образом, правильнее было бы ассоциацию назвать Sagittaria + (Sparganium + Butomus) или Sagittarietum sparganioso-butomosum. В обоих способах наименования выражается одинаково подчиненная содоминантность *Sparganium* и *Butomus*.

4. Ассоциация *Butomus umbellatus* + *Sagittaria sagittifolia* + *Sparganium simplex*. Глубина 53 см. Участок выделяется обилием цветущих зонтиков сусака. Сусак возвышается над стрелолистом, определяет аспект и маскирует обилие стрелолиста, хотя по числу побегов сусак много уступает стрелолисту. Много *Sparganium simplex*, рассеянно (сор. [3]) *Heleocharis palustris*, единично *Sium latifolium*; плавает *Lemna trisulca*. В зарослях этого типа встречаются куртины *Scirpus lacustris*, в них — мельче (25 см).

На 1 кв. м найдено (табл. 1; в скобках число генеративных побегов):

Таблица 1

	Число побегов	Воздушно-сухой вес в граммах		
		Надземн. органы	Подземн. органы	Сумма
Butomus umbellatus	89 (10)	413	399	812
Sagittaria sagittifolia	223 (2)	117	115	232
Sparganium simplex	204 (50)	135	133	268
Heleocharis palustris	63	41	50	91
Lemna trisulca	Немного			
Сумма	579	706	697	1403

Из этих данных можно заключить, что масса надземных органов здесь равна массе подземных органов, и это относится к продукции всей группировки и отдельных слагающих ее видов. Но какая часть подземных органов развилась в год учета и какая в предыдущие, остается неизвестным. Следует также проследить, случайно это совпадение величин надземной и подземной массы или нет. В предыдущей ассоциации (3) надземная масса относится к под-

земной как 1.4 : 1, и превышение надземной массы произведено, главным образом, стрелолистом, который в ассоциации 4 образовал и в почве и над почвой одинаковую массу. В работе Pohjala (см. сноску на стр. 66) для стрелолиста подземная масса показана приблизительно в 4 раза меньше надземной.

Далее возникает вопрос, как назвать эту ассоциацию, кто в ней доминант и кто содоминант? Кто эдификатор?

Если основываться на обилии (числе побегов), то доминанты — стрелолист и ежеголовка, и в названии они должны занять первое место. Если же учесть, что главную массу дает сусак, то доминантом следует признать его, а ежеголовку и стрелолист — содоминантами.

5. Ассоциация *Heleocharis palustris*. Глубина 48 см. Среди явно доминирующего *Heleocharis palustris* (цветет) часто *Sparganium simplex*, рассеянно *Sagittaria sagittifolia*, *Butomus umbellatus*, *Lemna trisulca*. На 1 кв. м оказалось *Heleocharis palustris* — 1896 вег. побегов, *Sparganium* — 281 (вег.), *Sagittaria* — 10 (вег.), *Butomus* — 6 (вег.) и некоторое количество *Lemna trisulca*. Они весили (в граммах) в воздушно-сухом состоянии:

	Надземн. органы	Подземн. органы	Сумма
Heleocharis palustris	295	425	720
Sparganium simplex	74	60	134
Sagittaria sagittifolia	11	5	16
Butomus umbellatus	26	16	42
Lemna trisulca	9	—	9
Сумма	415	506	921

Здесь замечается у *Heleocharis palustris* явное преобладание массы подземных органов над надземными (отношение 1.4 : 1).

6. Ассоциация *Sium latifolium* + *Sagittaria sagittifolia* + *Sparganium simplex* + *Butomus umbellatus*. Глубина 35 см. Аспект определяют цветущие *Sium latifolium*. Кроме названных растений много *Heleocharis palustris*, есть *Lemna polyrhiza*.

На 1 кв. м найдено (табл. 2; в скобках число генеративных побегов среди общего числа):

Таблица 2

	Число побегов	Воздушно-сухой вес в граммах		
		Надземн. органы	Подземн. органы	Сумма
Heleocharis palustris	229 (71)	30	63	93
Sagittaria sagittifolia	179 (9)	129	105	234
Sparganium simplex	126 (31)	116	119	235
Butomus umbellatus	44 (3)	189	159	348
Sium latifolium	7 (5)	80	178	258
Сумма	585 (119)	544	624	1168

Здесь снова подземная масса растительности немного больше надземной. Это неравенство обусловлено *Heleocharis palustris* и *Sium latifolium*, у которых подземная масса весит вдвое больше, чем надземная. По числу побегов преобладают в этой ассоциации *Heleocharis palustris*, *Sagittaria sagittifolia* и *Sparganium simplex*, а по производимой массе содоминируют *Sagittaria*, *Sparganium*, *Butomus* и *Sium*.

7. Ассоциация *Nuphar luteum*. Глубина 75 см. *Nuphar* с цветами и с зреющими плодами. Рассеянно (сор. 3) *Sagittaria sagittifolia*, *Sparganium simplex*., единично *Butomus umbellatus*. Встречается *Potamogeton perfoliatus*. Очень много *Lemna trisulca* и *L. polyrhiza*.

На 1 кв. м оказалось 9 побегов. Из них 5 с плодами или с бутонами. Pohjala (см. выше) предлагает за единицу при подсчете *Nymphaea* и *Nuphar* считать лист. На нашем метре 9 побегов имели 52 листа более или менее взрослых и 10 — молодых, еще недоразвитых. Принимая во внимание крупные размеры цветоножек, не лишнее отметить и их число. Их было 12. Кроме того, на 1 кв. м было 12 побегов *Potamogeton perfoliatus*, несколько побегов *P. compressus*, 10 вег. взрослых и 6 ювенильных подводных особей *Sagittaria*, 2 вег. взрослых и 4 ювен. *Butomus*, 1 вег. *Sparganium* и очень много *Lemna polyrhiza* и *L. trisulca*. Растительная надземная масса на 1 кв. м — 420 г. Она слагается из *Nuphar luteum* — 250 г, *Potamogeton perfoliatus* 125 г, *P. compressus* 3 г, *Butomus* — 21 г (+ подземных органов 16 г), *Sparganium simplex* —3 г, *Sagittaria* — 8 г (подземных — 3 г), обе *Lemna* 10 г.

8. Ассоциация *Nymphaea candida*. Глубина до 1.30 м. Очень вязко. Кроме кувшинки, обильно цветущей, плавает немного *Lemna trisulca* и *L. polyrhiza* и встречаются *Potamogeton compressus* и подводные побеги стрелолиста. В 1 кв. м уместился только один мощный куст кувшинки. В нем оказалось 72 листа на длинных черешках и 18 таких же длинных цветоножек с цветами. Длина черешков и цветоножек 100—120 см. Кроме того, *Potamogeton compressus* 13 вег. и 2 ген. побега, *Sagittaria*—10 подводных побегов и немного ряски. Воздушно-сухая масса кувшинки с 1 кв. м равна 480 г, рдеста — 7 г, стрелолиста — 12 г.

Результаты могут быть для удобства обозрения и сравнения сопоставлены в следующих таблицах:

1. Число побегов на 1 кв. м в различных группировках. В скобках — число генеративных побегов; напр., 3 (2) значит: 3 побега, из них 2 ген., 1 вег. Крестик обозначает наличие, без подсчета числа побегов (табл. 3).

В табл. 3 обращают на себя внимание флористические различия между ассоциациями, причем резко отделяются, с одной стороны, ассоциации мелких участков озера, с другой — ассоциации на самых глубоких местах. Наоборот, растительность среднеглубоких частей озера имеет большую общность видового состава различных ассоциаций. Интересно, что ассоциации, столь несходные, как асс. 1, 2, 3, и 6, имеют одинаковое число побегов на единице поверхности (около 500—600).[1] В асс. 1 и 2, как очень простых, можно было бы ожидать меньшего числа побегов, чем в сложных асс. 3 и 6. Отсутствие уменьшения объясняется, по мнению А. П. Шенникова, преобладанием другой формы роста (биоморфы), могущей давать более плотные травостои. Действительно, упрощение строения, наблюдаемое в асс. 4, где господствуют те же биоморфы, что и в асс. 3 и 6, сопровождается резким уменьшением числа побегов, а следовательно и плотности травостоя. Наоборот, в асс. 5, где преобладает совсем другая форма роста, близкая (по структурным особенностями) доминантам асс. 1 и 2, происходит весьма большое увеличение числа побегов. Наиболее глубоководные ассоциации (*Nuphar* и *Nymphaea*) имеют незначительную плотность населения макрофитов.

2. Вес воздушно-сухой массы, производимой растительностью озера.

Обращает на себя внимание (табл. 4) весьма большая производительность органической массы водными растениями. Она значительно более производитель-

[1] Сравнительно с численностью побегов на соседних лугах, это число побегов меньше в 3—4 раза.

ности соседних среднезональных лугов в пойме Волги. В том же 1935 г. на учетных луговых участках с 1 кв. м получалось не более 200—250—300 г, а часто значительно менее (на высоких лугах). Хозяйственный сеносбор не превышал 11—14 ц с га.

Таблица 3

Названия ассоциаций	*Carex gracilis*	*Scirpus lacustris*	*Sium + Sagit. + Sparg. + Butomus*	*Sagittaria + Sparganim*	*Heleocharis + Sparganium*	*Butomus + Sagittaria + Sparganium*	*Nuphar luteum*	*Nymphaea candida*
Номера ассоциаций	1	2	3	4	5	6	7	8
Глубина в см	20—25	20—25	35	40	50	50	75	100 и более
Растения:								
Carex gracilis	550	—	—	—	—	—	—	—
Scutellaria galericulata	5 (3)	—	—	—	—	—	—	—
Stachys palustris	2	—	—	—	—	—	—	—
Polygonum amphibium	1	—	—	—	—	—	—	—
Lysimachia vulgaris	2	—	—	—	—	—	—	—
Naumburgia thyrsiflora	16	1	—	—	—	—	—	—
Ptarmica cartilaginea	3 (2)	—	—	—	—	—	—	—
Scirpus lacustris	—	511 (280)	—	4	—	—	—	—
Sagittaria sagittifolia	—	—	179 (9)	138 (17)	10	223 (2)	10	10
Sparganium simplex	—	—	126 (31)	110 (11)	281	204 (50)	1	—
Butomus umbellatus	—	—	44 (3)	9	6	89 (10)	2	—
Heleocharis palustris	—	—	229 (71)	+	1896	63	—	—
Sium latifolium	—	—	7 (5)	—	—	—	—	—
Nuphar luteum	—	—	—	—	—	—	9 (5)	—
Nymphaea candida	—	—	—	—	—	—	—	(1)
Potamogeton perfoliatus	—	—	—	—	—	—	12	—
P. compressus	—	—	—	—	—	—	+	15 (2)
Lemna trisulca	+	—	—	—	+	+	+	+
L. polyrhiza	+	—	+	—	—	—	+	+
Сумма	579	512	585	261	2193	579	34	26

Особенно поразительна урожайность прибрежных зарослей осоки, более 20 т с га. В том участке поймы Волги, где произведены наши наблюдения, осо-

ковые заросли распространены лишь в виде узких оторочек вокруг многочисленных озер, при этом озер с довольно крутыми берегами. Все это затрудняет заготовку осоки. Если же в других местностях по Средней Волге найдутся заросли этой осоки, достаточные и удобные для массовой заготовки ее, — имеет смысл использование ее для технических надобностей (текстиль) и для корма. Даже заросли кувшинок значительно урожайнее соседних лугов!

Таблица 4

№№ по пор.	Название группировок	Воздушно-сухой вес с 1 кв. м в граммах			С 1 га в центнерах		
		Надземная масса	Подземная масса	Общий вес	Надземная масса	Подземная масса	Сумма
1	*Carex gracilis*	2285	—	—	228	—	—
2	*Scirpus lacustris*	1510	—	—	151	—	—
3	*Sium latifolium* + *Sagittaria* + *Sparganium* + *Butomus* . . .	544	624	1168	54	62	116
4	*Sagittaria* + *Sparganium* . . .	365	257	622	36	26	62
5	*Heleocharis palustris* + *Sparganium simplex*	415	506	921	41	51	92
6	*Butomus* + *Sagittaria* + *Sparganium*	706	697	1403	70	70	140
7	*Nuphar luteum*	420	—	—	42	—	—
8	*Nymphaea candida*, 1 экз. . . .	499	—	—	50	—	—

Интересно сравнить полученные нами величины урожайности с цифрами, приводимыми в упомянутых выше работах финнов. Выражая урожайность (надземную) растительности финских озер в граммах с 1 кв. м, получаем следующие цифры. *Scirpus lacustris* (камыш) в озерах Финляндии дает надземной массы с 1 кв. м. — 696, 704 (Pohjala), 452, 420, 196 г (Vaheri), и только одна проба — 1660 г (Pohjala). Aario определяет среднюю производительность наземной массы камыша в одном из озер равной 800 г (8 т с га). Заросль *Carex gracilis*, по определению Aario, дала всего 3 т с га. Заросль кувшинки (*Nymphaea candida*) — до 250—300 г с 1 кв. м (Vaheri). Цифры, относящиеся к *Sagittaria*, *Sparganium simplex*, *Butomus*, несравнимы с нашими, так как производительность этих растений финнами определена по образцам, взятым из чистых зарослей, а нами — в сложных группировках, где вес каждого их них составляет лишь часть общей продукции на кв. метре. Тем не менее *Butomus* в некоторых наших группировках дал более 400 г с 1 кв. м, тогда как в чистых зарослях в одном из финских озер его продукция с 1 кв. м, определена в 220, 224, 308 г (Pohjala).

Таким образом можно заключить, что заросли водной растительности в озерах поймы Средней Волги (лесостепной) продуктивнее одноименных зарослей в озерах Финляндии (даже эутрофных). Это объясняется, конечно, более теплым климатом Среднего Поволжья и большей эутрофностью озер в пойме Волги.

Зная производительность отдельных ассоциаций и площадь, занимаемую каждой из них в озере, легко определить общую растительную массу макрофитов в озере. Изученный нами участок озера, равный около 1.5 га, продуцирует с 1 га около 8 т воздушно-сухой органической массы надземной, а не считая осоки — 7 т. Гектар, занятый ассоциациями, для которых определена надземная и подземная масса, т. е. с преобладанием стрелолиста, ежеголовки, сусака, производит ок. 3 т надземной и 3 т подземной массы.

Продолжая изучение водной растительности, необходимо уточнить полученные нами данные и произвести сравнение растительности различных озер в пойме Волги друг с другом и с озерной растительностью в соседней пойме Свияги, где водная флора разнообразнее и группировки сложнее.

СРЕДНЕ-ВОЛЖСКИЕ ЛУГА ЧЕРЕЗ 15 ЛЕТ (1920—1935)

(Из работ Средне-Волжской геоботанической станции БИН'а)

А. П. Шенников

В 1915—1921 гг. производились стационарные исследования лугов в пойме Волги около Ульяновска (б. Симбирска).[1] В 1935 г., через 15 лет,[2] повторены учеты травостоя на тех же самых участках, где делались учеты в 1918—1921 гг., и теми же методами. Из прежних участков не забылись и были легко найдены только 4, расположенные в среднезональной пойме, на земле Карамзинской колонии.[3] Они, как и все остальные, не были в свое время остолблены, но имеют очень памятное расположение среди озер. Сохранились также бывшие и прежде опознавательными знаками группы деревьев у границы одного из участков и два дубовых «кустика» — у другого (они остались такими же «кустиками»). Сохранилась даже яма на гриве вблизи участка, выкопанная в 1918 г. при выемке песка для луговых опытов.

Прежде чем перейти к обзору изменений, найденных в травостое учетных участков, остановлюсь на общем впечатлении от растительности Карамзинского массива поймы Волги через 15 лет. В древесной растительности изменений не замечено. Попрежнему остаются под древесными зарослями некоторые гривы, и даже многие заметные и памятные деревья и кусты стоят такими же, какими

---

[1] А. П. Шенников. Волжские луга Средне-Волжской области. Ленинград, 1930.

[2] Считая с 1920 г. В 1921 г. луга были в слишком ненормальном состоянии (засуха).

[3] Геоботаникам следует вменить себе в обязанность ставить надежные опознавательные знаки, точно фиксирующие положение и границы исследуемых участков растительного покрова. Это обеспечит возможность повторных наблюдений через ряд лет на тех же самых участках. Какой обильный и драгоценный для суждения о динамике растительности фактический материал был бы уже собран, если бы некогда исследованные участки могли быть снова легко находимы в их точных границах! Невозможность точного определения большинства участков, исследованных в пойме Волхова перед постройкой Волховской ГЭС, сделала невозможным использование их описаний теперь для учета влияния на растительность подпора воды в Волхове.

стояли и в те годы. Озерки, даже самые маленькие, остались с прежней водной поверхностью, но заросли заметно больше прежнего. На лугах Карамзинской колонии и ближних к ним бросалась в глаза угнетенность травостоя: низкорослость, изреженность, небольшая цветистость. Многие виды растений, раньше во время цветения придававшие красочность лугу, в 1935 г. почти совсем не цвели, другие — в гораздо меньшем обилии. Дальше замечалось сразу же, что в травостое, раньше грубо разнотравном, теперь стало больше злаков, главным образом, в вегетативном состоянии.

Луговая флора поймы не изменилась. Только немногие, ранее очень редкие здесь виды теперь заметно более обильны. Напр., несомненно чаще стал встречаться *Trifolium elegans*, раньше бывший в группе «редких и редчайших» видов в пойме. Также и *Trifolium repens*, ранее «очень редкий», ныне обычен вокруг озер, где он приурочен к мало заметным тропинкам рыболовов и охотников. Необыкновенное стало всюду изобилие *Odontites rubra*, ранее встречавшейся только при дороге. В прирусловой зоне местами прежние костровые луга (Brometa inermis) превратились в бурьянные Brometo-Cirsieta incanae. На среднезональных лугах обильнее, повидимому, стал *Rumex confertus*. Некоторые другие растения, наоборот, в 1935 г. были явно менее обильны и повсеместны, чем в 1915—1920 гг. Таковы *Euphorbia virgata*, *Allium angulosum*, *Equisetum litorale*, *Vincetoxicum officinale*.

Наблюдения в 1935 г. относились главным образом к лугам Карамзинской колонии. При более дальних экскурсиях замечалось, что вдали от лугов колонии травостои среднезональной поймы были более похожи на луга 1915—1920 гг.: рослее, цветистее, разнотравнее.

Чем вызваны изменения карамзинских лугов? В 1935 г. весенний разлив Волги был небольшой. Им увлажнены были только низкие луга. Известно, что для волжских лугов этого района отсутствие половодья губительно. Именно эта причина могла вызвать такую угнетенность травостоя, недоразвитость его и изреженность, что даже на-редкость дождливое лето 1935 г. не могло возместить ущерб, вызванный весенним маловодьем. Однако, низкие луга в этом году были весной под водой и все же их травостой был явно угнетен. Значит, дело не только в недостаточном половодье. Могла повлиять холодная весна 1935 г. Но и в период 1915—1920 гг. бывали холодные весны. К тому же она сказалась бы не только на лугах колонии. О повышении поймы за истекшие 15 лет говорить не приходится: если оно и имело место, то лишь в ничтожнейшей мере и тоже не только на лугах колонии. Эндодинамичность происшедших смен также невероятна: 15 лет — слишком короткий срок для эндодинамических смен таких устойчивых ассоциаций, каковы большинство в среднезональной пойме. Да и не ограничились бы эти смены опять-таки только лугами колонии. Естественнее всего заключить, что основную причину изменений, сильнее всего выраженных на лугах Карамзинской колонии, следует видеть в особом и новом для поймы факторе, влияющем сильнее всего на эту часть поймы. Этот особый фактор — выпас скота на лугах колонии после уборки сена. Раньше выпаса здесь не бывало. Это новшество введено потому, что прежние пастбища колонии доведены до крайнего истощения. Стали пасти скот и на соседних лугах Чувашской фермы. Стадо колонии (коровы, а по прибрежьям озер также свиное стадо) вскоре после сенокоса регу-

лярно вытравливает луга колонии, а к осени, когда здесь уже все стравлено, и соседние луга, которые, конечно, страдают тем меньше, чем дальше отстоят от колонии.

Присмотримся теперь пристальнее к травостоям отдельных учетных (прежде и теперь) участков. Ограничимся сравнением растительности только на двух участках, которые в 1918—1921 гг. характеризовали основную луговую территорию средней зоны; первый из них луг высокого уровня, второй — низкий. Все другие участки — на гриве и при ее основании — тоже угнетенные в этой статье оставлены без рассмотрения.

Участок 1. Высокий среднезональный луг, подорожниковый (от массы *Plantago maxima*); в «Волжских лугах Средне-Волжской области» он описан (стр. 180—197 и 314—323) под этим же названием и как «основной участок (уч. 1)».

В 1935 г. описание его и первый учет были сделаны 6—8 VII, т. е. в срок, когда этот луг бывает в стадии «фенологической середины лета». В 1918—1919 гг. эта феностадия характеризовалась максимумом цветущих видов: цветение костра, пырея, разгар цветения таволги вязолистной и других растений; в 1919 г. в это время здесь цвели 23 вида. «Всюду разноцветные пятна желтого подмаренника, лядвенца, таволги, дрока, лука и др.» Характерный для луга *Plantago maxima* —в фазе доцветания и созревания. Травостой вполне развитый, сочный, без признаков увядания, сомкнутый. Высота среднего яруса (сомкнутого) 50—60 см, верхнего 90—120 см.

В 1935 г. травостой отличался очень резко. Земля и мертвый покров всюду виднелись сквозь изреженный травостой. Земля с широкими и глубокими трещинами. Всюду желтоватые оттенки начала отмирания листвы. Цветущих видов 17, но цветение большинства явно уменьшенное, цветущих особей мало. В аспекте наиболее заметны обильно цветущий *Galium verum* и крупные розетки *Plantago maxima* (цветущие особи — редко, в фазе доцветания и созревания плодов).

В табл. 1 приводится полный перечень видов с отметкой обилия в прежние годы и теперь

Видовой состав на участке остался, можно признать, без сколько-нибудь существенных изменений. Не найдены в 1935 г. только *Echinochloa crus galli*, *Polygonum aviculare* и *Galium palustre*, которые и раньше встречались редко и единично в крайне угнетенном состоянии и не каждый год. Первые два из них появляются из семян, заносимых в половодье, а так как в 1935 г. участок не заливался, понятно и их отсутствие. Во всяком случае, это совершенно случайные для нашего участка виды.

Новые для участка виды, обнаруженные в 1935 г.: *Trifolium elegans*, *Euphorbia palustris*, *Valeriana wolgensis*, *Gypsophila muralis*, *Crepis tectorum*. Первые 3 получили отметку обилия 1, найдены в явно угнетенном состоянии, а валерьяна — лишь в виде одного ювенильного побега. Такие единичные и недоразвитые растения могли быть и в 1918—1919 гг., но остаться незамеченными в сложном травостое, где такие одиночки часто обнаруживаются не при описании участка, а при выемке и разборке образцов травостоя для учета численности побегов и весовых отношений. Если же они появились вновь, их ничтожное обилие (б. ч. 1 экз. на участке) не меняет сходства в основном наборе видов. *Crepis tectorum* — сорняк, ранее бывший в пойме Волги большой редкостью, ныне — заметно более часто встречаемый; на участке единично. *Gypsophila muralis*, один из типичных ингредиентов на среднезональных лугах района, несомненно распространяется шире и обильнее. Роль его в травостое ничтожна. Общих видов 52, коэффициент общности 86.6 Явно обильнее стали только *Poa pratensis* и *Poa palustris*. Менее обильны *Allium angulosum* и *Nasturtium brachycarpum*. Остальные в прежнем, или почти прежнем обилии, но большинство в угнетенном состоянии.

Рассмотрим теперь результаты учета числа побегов на единице поверхности (табл. 2).

Численность побегов на 1 кв. футе в абсолютных числах и в процентах (в скобках) без *Heleocharis palustris*.[1]

[1] Эфемероид, развивающийся весной и к нашим срокам учетов заканчивающий вегетацию.

Таблица 1

Названия растений	В 1918—1919 гг.	В 1935 г.		
	Обилие	Обилие	Фенофаза	Жизненность
1	2	3	4	5
Alopecurus pratensis	4	5	пл.	угн.
Agropyrum repens	3—4	4 (3)	созр.	угн.
Bromus inermis	4	3 (2)	созр.	угн.
Poa pratensis	3	5	пл.	норм.
Calamagrostis epigeios	2 вег.	1 гр.	вег.	
Poa palustris	3	5	созр.	угн.
Carex Schreberi	5	5 (3)	созр.	угн.
Heleocharis palustris	5	5	+	угн.
Vicia cracca	3	4	вег.	угн.
Lathyrus pratensis	3	4	цв.	угн.
Lotus corniculatus	3	2	цв.	угн.
Asparagus officinalis	3	3 (1)	созр.	угн.
Plantago maxima	3	4 (2)	доцв. созр.	угн.
Galium verum	3	4	цв.	норм.
Sanguisorba officinalis	3	4	вег.	угн.
Filipendula ulmaria	3	3	вег.	угн.
Tragopogon laevirostris	2	3	цв. — пл.	норм.
Genista tinctoria	3	3	цв.	угн.
Gypsophila muralis	—	3—4	цв.	норм.
Rumex confertus	2	1	созр.	норм.
R. haplorhizus	3	2	вег.	угн.
Dianthus Seguieri	3	3—4	цв.	норм.
Gratiola officinalis	2	3 (2)	цв.	угн.
Vincetoxicum officinale	2	2 (1)	цв. — созр.	угн.
Thalictrum minus	3—4	4	вег.	угн.
Lysimachia nummularia	3—4	4	цв.	угн.
Viola pratensis	2—3	3	созр. — пл.	норм.
Hieracium umbellatum	3	3	вег.	угн.
Cenolophium Fischeri	3 вег.	2	вег.	угн.
Inula salicina	1	1	бут.	норм.
Trifolium elegans	—	1	цв.	угн.
Galium rubioides	2—3	2 (1)	цв.	угн.
Allium angulosum	2—3	1	бут.	угн.
Trifolium repens	1 вег.	1	цв.	угн.
Adenophora liliifolia	2	1	вег.	
Hierochloa odorata	2 вег.	1	вег.	
Nasturtium brachycarpum	3—4	1	пл.	угн.

(*Продолжение*)

Названия растений	В 1918—1919 гг.	В 1935 г.		
	Обилие	Обилие	Фенофаза	Жизненность
1	2	3	4	5
Sedum purpureum	2	1	вег.	
Glechoma hederacea	2—3	2	вег.	
Ranunculus polyanthemus wolgicus	3	2	вег.	угн.
Crepis tectorum	—	1	цв.	норм.
Stellaria graminea	1	1	цв.	угн.
Eryngium planum	2	2	цв.	
Taraxacum laevigatum	2	1	вег.	
Serratula coronata	3	3	вег.	угн.
Iris sibirica	1	1	вег.	
Euphorbia palustris	—	1	созр.	угн.
Euph. virgata	3	2	созр.	угн.
Lysimachia vulgaris	1 вег.	1	вег.	угн.
Agrostis alba	2 вег.	2	пл.	
Echinochloa crus galli	2 угн.	—		
Galium palustre	1 вег.	—		
Inula britannica	2	1	вег.	
Veronica longifolia	2 вег.	1	вег.	угн.
Lythrum virgatum	2	2	вег.	угн.
Gentiana pneumonanthe	2	2	цв.	
Ranunculus repens	1 вег.	1	вег.	
Cnidium venosum	2 вег.	2	вег.	
Polygonum aviculare	1 вег.	—		
Valeriana wolgensis	—	1	юв.	
	55	57		

Таблица 2

	1918	1919	1935	1935	1918	1919
	VI—VII	VI—VII	3 VII	4 VIII	VIII—IX	VIII—IX
Злаки	66 (35)	55 (36)	71 (43)	18 (20)	54 (34)	43 (32)
Осоки	47 (25)	33 (21)	65 (40)	37 (40)	40 (25)	24 (18)
Бобовые	9 (5)	4 (3)	3 (2)	9 (10)	11 (7)	8 (6)
Разнотравье	67 (35)	62 (40)	24 (15)	28 (30)	54 (34)	60 (44)
Сумма	189	154	163	92	159	135

Число побегов на единице площади в июле 1935 г. оказалось в пределах тех величин, которые наблюдались в июле 1918—1919 гг. Впечатление «изреженности» травостоя оказалось обманчивым. Травостой только «казался» более изреженным из-за худшего развития побегов, из-за их несомкнутости, число же побегов осталось тем же самым, что и в 1918—1919 гг. Но процентные соотношения числа побегов различных растений изменились: увеличилась злаковость и осоковость (*Carex Schreberi*), уменьшилась разнотравность. Это согласуется и с отмеченной выше «глазомерной» оценкой происшедших изменений. Далее, изменилась сезонная динамика численности побегов. Изреживание, наблюдавшееся в августе—сентябре 1918—1919 гг., значительно меньше изреживания в 1935 г., когда в начале августа число побегов на единице площади оказалось почти вдвое меньше, чем в первой половине июля. Значит, травостой участка в 1935 г. стал более подвержен изреживанию, несмотря на обильные дожди. Особенно сильно пострадали злаки, злаковость уменьшилась вдвое. Увеличилась от этого разнотравность. Как раньше, так и теперь к концу лета увеличивается бобовость.

В отличие от 1918—1919 гг., состав травостоя по численности побегов разных растений в конце лета изменился значительно больше. В группе злаков произошло уменьшение *Bromus inermis* и увеличение *Alopecurus pratensis* и *Poa palustris*. Глазомерная оценка сравнительного увеличения *Poa pratensis* вряд ли правильна: число его побегов оказалось в пределах величин, определенных в 1918—1919 гг.

На среднем кв. футе в июне—июле:

	1918—1919 гг.		1935 г.
Poa pratensis	28	10	16
Poa palustris	4	3	10
Alopecurus pratensis	12	11	39
Agropyrum repens	5	5	4
Bromus inermis	11	14	1

Воздушно-сухой вес травы с 1 кв. м в граммах в первой половине июля 1918—1920 гг. равнялся (без водолюба, высыхающего на корню) 347—354—595 г, а средний за 3 года — 432 г. В 1935 г. — только 174 г, т. е. вдвое меньше наименьшего урожая и в 2.5 раза меньше среднего за 3 года. В августе 1918—1919 гг. с 1 кв. м получалось 412—429—436 г, в среднем за 3 года — 426 г. А в 1935 г. — всего 154 г, т. е. чуть не втрое меньше. Уменьшение произошло за счет разнотравья, бобовых и злаков; осока продуцировала массу почти такую же, как в 1920 г. Интересно, что весовые отношения между злаками, шреберовой осокой, бобовыми и разнотравьем сохранились такими же, какими они были в 1918—1919 гг.

Злаков было в разные годы от	20	до	30%	, а в	1935 г.	— 33%
Осок »	7	»	14	»	1935 »	— 13
Бобовых »	4	»	11	»	1935 »	— 3
Разнотравья »	51	»	69	»	1935 »	— 51

Это прекрасно иллюстрирует удивительную стойкость изучаемой ассоциации. Хотя численные соотношения и изменились, и побегов злаков, а также осоки стало больше абсолютно и относительно, их угнетенность и слабое развитие (особенно злаков) оставили их на прежнем месте в весовом отношении.

Участок 2. Низкий среднезональный луг, основной участок 1918—1920 гг. («Волжские луга», стр. 220—230).

В 1935 г. этот участок был залит в половодье. Поэтому, в отличие от предыдущего участка, изменения в травостое, сравнительно с 1918—1920 гг., могли быть погодные или вызваны временем, выпасом и приростом поймы в вышину (понижением уровня грунтовых вод) в результате ежегодных аллювиальных отложений. Влияние отсутствия половодья здесь исключено. Прирост поймы в вышину мог быть лишь совершенно ничтожным. Толщина корочки наноса здесь вариировала раньше от 0.5 до 5 мм («Волжские луга», стр. 221) в разных местах участка. Допустив примерно одинаковое отложение каждый год и отсутствие смыва, получаем за 15 лет прирост местами менее 1 см и местами до 7 см.

Главное изменение в жизненном режиме — несомненно выпас, производимый на участке в последние годы. Именно этот фактор приходится считать главной причиной изменений, найденных в растительности участка.

В 1918—1920 гг. здесь было зарегистрировано 65 видов, часть их находилась не каждый год. В 1935 г. — 60 видов. Флористическая сложность травостоя не изменилась. Из видов, ранее здесь находимых, в 1935 г. не были найдены: *Agrostis alba, A. prorepens, Echinochloa crus galli, Equisetum litorale, Glechoma hederacea, Inula salicina, Viola pratensis, Taraxacum laevigatum, Rumex crispus, Carex caespitosa, Cuscuta europaea, Euphorbia virgata, Stellaria graminea, Gentiana pneumonanthe* (всего 14 видов). Отсутствие *Agrostis prorepens* и *Euphorbia virgata* заслуживает особенного внимания, так как раньше эти растения были довольно обильны на участке (сор.[1]-сор.[2]). Что же касается остальных, то они и раньше встречались редко, единично и не каждый год. Не было раньше, а теперь обнаружены: *Calamagrostis epigeios* (5), *Hierochloa odorata* (1), *Setaria viridis* (1), *Trifolium elegans* (1), *Adenophora liliifolia* (1 вег.), *Artemisia pontica* (1), *Odontites rubra* (5), *Polygonum aviculare* (1), *Vincetoxicum officinale* (1), *Gypsophila muralis* (2). Наиболее существенно распространение *Calamagrostis epigeios* и *Odontites rubra*, отчасти *Gypsophila muralis*. Единичные особи остальных могли быть и раньше, случайно незамеченные. Явно больше, судя по глазомерным оценкам обилия, стало *Poa pratensis, Asparagus officinalis, Eryngium planum, Plantago maxima*. Явно меньше — *Galium palustre, Mentha austriaca, Veronica longifolia*.

Эти изменения флористического состава позволяют сделать заключение, что условия местообитания несколько изменились в сторону бóльшей сухости. Основная масса видов и в том числе преобладающие (*Agropyrum repens, Bromus inermis, Alopecurus pratensis, Carex Schreberi, Heleocharis palustris, Vicia cracca, Allium angulosum, Cenolophium Fischeri, Cnidium venosum, Filipendula ulmaria, Galium rubioides, Nasturtium brachycarpum, Plantago major, Sanguisorba officinalis* — остались в прежнем или почти прежнем обилии. Многие из них были, однако, в более плохом состоянии — мало цвели и плодоносили или даже нацело остались в вегетативном состоянии (*Vicia cracca, Carex Schreberi, Heleocharis palustris, Allium angulosum, Cnidium venosum, Cenolophium Fischeri*).

Численность побегов на 1 кв. футе (среднем из 5) в 1918—1919 гг. и в 1935 г. в абсолютных числах и в процентах (в скобках) без *Heleocharis palustris*.

Таблица 3

	1918		1919		1935	
	16 VII	24 VIII	10 VII	21 VIII	12 VII	5 VIII
Злаки	20 (12)	11 (9)	20 (13)	11 (9)	35 (31)	57 (46)
Осоки	49 (29)	42 (34)	32 (20)	33 (28)	11 (10)	24 (13)
Бобовые	2 (1)	8 (6)	1 (1)	7 (6)	1 (1)	1 (1)
Разнотравье	99 (58)	64 (51)	103 (66)	67 (57)	66 (58)	43 (34)
Сумма . . .	170	125	156	118	113	125

Число побегов на единице поверхности осталось почти или совсем без изменений. И здесь впечатление «изреженности», очевидно, получилось из-за худшего развития травостоя. Очень сильно увеличилось число побегов злаков. Злаковость увеличилась по крайней мере втрое. Осоковость уменьшилась. Если раньше травостой по числу побегов был осоково-разнотравным, теперь он стал несомненно злаково-разнотравным. Из злаков особенно умножился костер (с 1—3 в среднем до 18). Из осок наиболее изредилась шреберова осока (с 29—47 до 3). Среди разнотравья сильно изредился дикий чеснок (с 25—26 до 1—2 на 1 кв. фут), очень участился *Inula britannica* (13 вместо 1—3), *Ranunculus repens, Scutellaria dubia*.

Аналогичная предыдущей таблица 4 показывает изменения в ботаническом составе сена и в урожайности (в граммах с 1 кв. м и в процентах).

Таблица 4

	1918		1919		1920		1935	
	15 VII	20 VIII	11 VII	22 VIII	11 VII	21 VIII	6 VII	5 VIII
Злаки	30 (9)	21 (7)	26 (10)	27 (7)	9 (3)	8 (2)	63 (31)	46 (23)
Осоки	48 (15)	31 (9)	41 (15)	34 (8)	20 (5)	14 (4)	14 (7)	19 (10)
Бобовые	3 (1)	51 (15)	12 (5)	103 (25)	104 (27)	212 (56)	6 (3)	2 (1)
Разнотравье	252 (75)	229 (69)	188 (70)	244 (60)	252 (65)	147 (38)	121 (59)	131 (66)
Сумма . .	333	332	267	408	385	381	204	198

Округляя, получаем с 1 кв. м в 1935 г. около 200 г. Сравнительно с прежними годами, когда средний за 3 года урожай был около 350 г с 1 кв. м, — меньше почти вдвое. Сено стало явно значительно более злаковым. Злаковость его увеличилась приблизительно втрое. Разнотравность осталась прежней. Характерное прежде сильное увеличение массы бобовых (*Vicia cracca*) в августе — теперь не имело места. Сено, бывшее прежде разнотравным в июле и бобово-разнотравным в августе, теперь стало одинаково злаково-разнотравным.

Выводы

1. Главной причиной изменений растительности, найденных через 15 лет на карамзинских лугах,приходится считать выпас скота. Фактор этот новый для карамзинских лугов, возникший в последние годы под давлением пастбищного кризиса. Выпас начинается вскоре после уборки сена и продолжается до глубокой осени. На соседних с карамзинскими лугами выпас начинается значительно позже и менее интенсивен; поэтому на отдаленных от колонии лугах не замечается пастбищных изменений травостоя.

2. Урожайность среднезональных луговых участков, ныне выпасываемых после сенокоса, уменьшилась, по крайней мере вдвое, сравнительно со средним урожаем в 1918—1920 гг., когда выпаса на лугах не было. Уменьшение урожайности наблюдалось в 1935 г. одинаково и на высоком, в половодье не заливавшемся участке, и на низком, где условия увлажнения были обычными и не было оснований для резких погодных изменений, что и позволяет главную причину уменьшения урожайности видеть именно в влиянии выпаса.

3. Густота травостоя, измеряемая числом побегов на единице площади, осталась без изменений. Плохое развитие большинства растений обусловливало зрительное впечатление «изреживания» травостоя, не соответствовавшее действительности. Число побегов на единице поверхности, или численность, оказалось наиболее устойчивым признаком изученных лугов. Известно, что на многих лугах разными исследователями найдено увеличение числа побегов под влиянием выпаса. Здесь этого не произошло потому, что резкая переменность увлажнения и недостаток его летом, свойственные волжским лугам нашего района, ограничивают число растительных особей, могущих существовать при данных условиях водного режима.

4. Флористический состав травостоя на учетных участках остался почти без изменений. Не найдены из прежних растений или найдены новые — только немногие «случайные» виды из числа тех, наличие или отсутствие которых почти незаметно в основной массе травостоя. Часть их могла появиться или исчезнуть с участков под влиянием выпаса, часть — в результате погодных особенностей 1935 г. Среди видов, вновь найденных на учетных участках, нет ни одного, который не был бы найден на соседних участках в 1918—1920 гг.; виды, не найденные на учетных участках, все имеются на соседних лугах. Другими словами, флора карамзинской поймы осталась прежней. Отсутствие существенных изменений в флоре выпасываемых участков может быть объяснено тем, что на волжской пойме нашего района подбор (отбор) видового состава растительного населения производится главным образом поемностью и другими особенностями водного режима (особенно его переменностью), которые остались без заметных изменений. Полного вытеснения некоторых видов другими, положительно реагирующими на выпас, здесь не могло произойти, так как сама численность особей ограничена неблагоприятным водным режимом.

5. Степень распространения некоторых видов (их обилие в пойме) изменилась. Чаще стали встречаться *Trifolium elegans*, *Tr. repens*, *Odontites rubra*, бывшие раньше редкостями в этой пойме. Их распространение связано с выпасом: всего обильнее они встречаются в части поймы, подвергаемой выпасу. Бросалось в глаза уменьшение на всей пойме прежнего обилия *Euphorbia virgata*. Это, может быть, особенность погодного аспекта. Мало заметен был *Allium angulosum*, прежде один из «физиономических» видов в пойме: это также, возможно, обусловлено особенностями погоды 1935 г.

6. На учетных участках 1918—1920 гг. в 1935 г. процентные соотношения численности побегов злаков, осоки и разнотравья явно изменились. На высоком и на низком участках увеличилась злаковость травостоя (процент злаковых побегов). При этом обилие *Bromus inermis* на высоком участке уменьшилось (увеличилось число побегов *Alopecurus pratensis* и *Poa palustris*), а на низком — возросло. На высоком лугу, кроме того, увеличился процент побегов шреберовой осоки, и травостой стал, по числу побегов, гораздо более осоково-злаковым и менее разнотравным, чем прежде. На низком лугу осоковость, наоборот, уменьшилась, разнотравье осталось, и разнотравный попрежнему травостой стал более злаковым.

7. Изреживание побегов, наблюдаемое в течение второй половины лета, в 1935 г. на высоком лугу было более значительным, чем в 1918—1920 гг. Наиболее сильно изредились злаки и осока; процентные соотношения изменились в сторону бо́льшей разнотравности и бобовости. В 1918—1919 гг. такие изменения не наблюдались. На низком лугу изреживания травостоя в течение лета не замечено (в отличие от 1918—1919 гг.).

8. В сене с высокого участка весовые соотношения злаков, шреберовой осоки, бобовых и разнотравья остались в пределах вариаций, наблюдавшихся в 1918—1920 гг. На низком лугу, где увеличение числа побегов злаков не сопровождалось их сильным недоразвитием, сено стало более злаковым, чем в 1918—1920 гг. Характерного для этого участка в 1918—1920 гг. разрастания бобовых (*Vicia cracca*) во второй половине лета — в 1935 г. не было.

9. Изложенные наблюдения подтверждают мнение, высказанное мною в работе 1930 г. («Волжские луга»), согласно которому типичные среднезональные луговые ассоциации в пойме Волги характеризуются большой устойчивостью. Понадобился такой мощный новый фактор, как выпас скота, чтобы травостой изменился в некоторых своих признаках, оставшись все же без заметных изменений в других (флористический состав, число побегов на единице поверхности). На участках среднезональной поймы, попрежнему не подвергающихся выпасу, в травостое не наблюдалось тех бросающихся в глаза изменений, которые отмечены на выпасываемых участках.

ОПЫТЫ ПО ВЫЖИГАНИЮ СТАРОЙ СУХОЙ ТРАВЫ В УСЛОВИЯХ СТЕПНОЙ ЗОНЫ

В. Танфильев

«По вопросу об эффективности выжигания с давних пор ведутся большие споры, но исследований по изучению этого приема весьма немного» (Ч. Пайпер, 5, стр. 123). В таком же положении находится вопрос и у нас в СССР. Плохо ориентируются в нем и сами производственники. В качестве примера можно привести овцесовхозы № 5 и 6 Азово-Черноморского края и № 10 и 19 Северо-Кавказского края. В совхозах № 6 и 10 выжигание безусловно запрещено, в смежных же с ними совхозах № 5 и 19 многие представители администрации стоят за выжигание и оно широко применяется.

Автором опыты по выжиганию проводились: 1) в овцесовхозе № 5 (Дубовский район, Азово-Черноморского края) по линии Всесоюзного научно-исследовательского института овцеводства и козоводства (1935 г.), 2) на Омской опытной станции молочного хозяйства (1933 и 1934 гг.) и 3) на Урупской опытной зоотехнической станции (1930 г.). Совхоз № 5 находится в зоне сухих степей и каштановых почв. Омская станция расположена в лесостепи, в местности с преобладанием солонцеватых почв и солонцов. Урупская станция находится к ЮВ от г. Армавира на высоте около 700 м над уровнем моря в зоне хорошо увлажненных черноземных степей.

Действие выжигания на растительность очень многостороннее. Оно в первую очередь заключается в повреждении огнем многих растений. При этом некоторые растения гибнут почти нацело (напр., лишайники, мхи, эфемеры, мятлик луковичный), у других же могут повреждаться или совсем отчуждаться лишь надземные части, после чего эти растения отрастают вновь. К последней категории принадлежат и степные дерновинные злаки. У этих злаков узел кущения более или менее погружен в почву и чаще всего недоступен для огня. Глубина погружения узла кущения у ковылей равна 1—3 см, у кипца (келерии) 1—2 см и у типчака 0.1—1 см. Надо заметить, что некоторая незначительная часть дерновин, главным образом типчака, все же от огня гибнет (около 2% после весеннего выжигания по наблюдениям в совхозе № 5). Вполне естественно, что от весеннего выжигания, благодаря отчуждению листвы, более сильно повреждаются

те злаки, которые рано начинают вегетировать. Такими злаками являются: опять-таки типчак, затем кипец, мятлик луговой, а отчасти и перистые ковыли (по этому поводу см. **1, 3** и **5**). Позже других начинает развиваться тырса, она в связи с этим повреждается огнем в меньшей степени. Впрочем, указанное соотношение между временем вегетации и повреждаемостью не всегда имеет место. Так, в совхозе № 5 при выжигании в середине апреля горели только тырсовые ценозы, пятна же рано развивающегося типчака были яркозелеными и уже совсем не горели. Огнем иногда повреждаются и зачатки генеративных побегов. В таких случаях стеблеобразование может сильно сокращаться. В качестве примера укажем на участки в совхозе № 5, выжженные 12 апреля. На них было сравнительно мало плодущих стеблей ковылей украинского, лессингова и кипца. То же наблюдалось и в Омске после выжигания, произведенного 20 мая, в отношении ковыля Ивана, ячменя солончакового и пырея ползучего.

В результате повреждения надземных частей растений травостой снова начинает развиваться с некоторым опозданием. Благодаря этому он является более молодым, чем травостой на местах невыжженных. Молодость травостоя после выжигания проявляется: в меньшей его высоте, в отставании фаз развития некоторых растений (подмаренник настоящий в совхозе № 5), в большем содержании влаги и протеина и меньшем клетчатки. Например, травостой осокового луга на Омской станции в июле содержал влаги: на контрольной делянке (старье из проб всегда отбиралось) 61.5%, после раннего выжигания (7 мая) 62.8%, после среднего (15 V) 63.2% и после позднего (23 мая) 64.2%. Для суждения о химическом составе приведем некоторые результаты анализов (табл. 1) ковыльного травостоя с территории совхоза № 5. Заметим, что для сравнимости старье из средних проб с контрольных делянок всегда предварительно отбиралось.

Таблица 1

Химик П. И. Мархотин. В процентах на абсолютно-сухое вещество

Время взятия образцов		Сырая клетчатка	Сырой протеин
23 V	Выжигание произведено 12 IV . . .	30.10	12.31
23 V	Контрольная делянка	31.98	9.69
13 VI	Выжигание произведено 12 IV . . .	33.91	9.19
13 VI	Контрольная делянка	34.02	7.44

Отсюда действительно видно, что после выжигания содержание протеина больше, а клетчатки меньше. Сходные результаты получены и Б. А. Тихомировым для Дальне-Восточного края (6).

Чем позже произведено выжигание, тем молодость травостоя выражена резче. В этом отношении очень показательны наблюдения М. С. Шалыта в Аска-

нии-Нова. Там после пала, бывшего очень поздно, — 19 мая, участок начал слегка зеленеть только 30 июня. В июле и начале августа он был уже яркозеленым, чем резко выделялся среди желто-зеленых массивов негоревшей степи. При этом травостой после пала был слабо развит: ранние злаки совсем не колосились, а высота листьев 4 августа равнялась: у типчака только 5—6 см и у перистых ковылей 12—15 см. Эти наблюдения имеют и чисто хозяйственный интерес, так как они свидетельствуют о возможности передвинуть вегетацию растений на более поздние сроки.

Напротив, при раннем выжигании растительность, повреждаясь незначительно, только первое время отстает в своем развитии. Потом же она по своей массе (урожаю) очень часто догоняет или даже перегоняет растительность контрольных участков. Соответствующие наблюдения впервые были сделаны на Омской станции в 1933 г. (год сухой с несколькими резко-засушливыми периодами). Выжигание тут производилось около 10 мая — в самом начале вегетации, вскоре после таяния снега. Масса травы учитывалась как сенокосилкой — прокосами, так и выстриганием ножницами площадок в 0.25 кв. м, в определенной повторности. Полученные урожайные данные приводятся в табл. 2.

Таблица 2

Урожаи сена в различные сроки на Омской станции

№№ по пор.	Фитоценоз	Орудие учета	Дата учета	Сено без старья с контроля в ц/га	Сено после выжигания в % (контр.=100)
1	Пырейный луг на карбонатном солончаке	Сенокос	5 VII	6.36	77.5
			22 VII	6.27	104.8
2	Осоковый луг на солоди . . .	Ножницы	12 VI	2.5	48.0
			2 VII	6.4	109.4
3	Вейник и разнотравье у колка	»	12 VI	8.8	47.7
			22 VI	10.0	64.0

Те же результаты снова были получены в 1935 г. в совхозе № 5 на ковыльном ценозе (весна в 1935 г. была влажная, но с 15 мая подул суховей и установилась засуха). Для краткости из этих результатов приведем только урожай сена после выжигания в процентах (табл. 3). За 100, как и ранее, принят урожай без старья с контрольных делянок.

Все эти данные действительно говорят о том, что после выжигания урожай первоначально отстает, а потом нередко начинает превышать урожай контрольных делянок. Однако необходимо заметить, что подобная динамика нарастания массы наблюдается не всегда. Так, на Омской станции во влажном 1934 г. после очень раннего выжигания никаких отрицательных последствий почти не было, после же более позднего — растительность успевала оправиться в очень короткий срок — в течение 2—3 недель, так что уже к началу июня урожаи различных делянок сильно сближались.

Таблица 3

Урожай сена после выжигания в процентах в различные сроки по ковыльному сообществу в совхозе № 5

Выжжено осенью 25 X		Выжжено 25 III		Выжжено 6 IV		Выжжено 12 IV	
Дата учета	Сено в %	Дата учета	Сено в %	Дата учета	Сено в %	Дата учета	Сено в %
30 IV	55.7	30 IV	75.1	30 IV	35.0	—	—
20 V	66.8	20 V	92.0	16 V	64.9	—	—
23 V	73.3	—	—	—	—	23 V	58.6
13 IV	105.2	10 VI	114.1	—	—	13 VI	79.8

Вопрос о влиянии различных сроков выжигания на конечный урожай специально разрешался на Омской станции в 1934 г. на нескольких различных местообитаниях. Как уже указывалось, 1934 г. был очень влажный и благоприятный для роста трав, зима 1933/34 г. была многоснежная. Первый срок выжигания сделан 7 мая до начала вегетации. 7 мая было еще холодно и даже выпал небольшой снег. Последний срок выжигания пришелся на 20—23 мая. В это время вегетация уже началась и высота травы достигала 8—12 см (опытные делянки площадью около 200 кв. м имели две повторности; учет урожая производился сенокосилкой прокосами и выстриганием ножницами площадок по 0.25 кв. м в 8—10—16 повторностях). Полученные урожайные данные приводятся далее. По контрольной делянке для сравнимости с делянками выжженными приведены урожаи чистого сена без старья.

Таблица 4

Урожаи сена в конце июня — первой половине июля после различных сроков выжигания на Омской станции в 1934 г.

№№ по пор.	Местообитание	Орудие учета	Контр. делянка: сено в ц/га	Выжженные делянки. Срок выжигания		
				7 V	14—15 V	20—23 V
				Сено в % (контр. = 100)		
1	Пырейный луг на карбонатном солончаке	Сенокос	8.87	101.5	93.9	88.0
2	Осоковый луг на солоди	Ножн.	19.10	110.1	114.2	98.9
	Осоковый луг на солоди	Сенокос	16.28	107.4	119.7	94.1
3	Целина с вейником, типчаками, ковылем на карбонатном солончаке .	Ножн.	8.12	110.0	—	92.1

Отсюда видно, что выжигание, произведенное до начала вегетации, урожай повышает, сделанное же позже — вызывает снижение его. Правда, на осоковом лугу лучший эффект (прибавка около 3 ц сена) дал средний срок выжигания.

Это обстоятельство, по всей вероятности, объясняется более полным выгоранием в это время старья. Приведенные данные показывают, что выжигание на ряду с повреждением растений может оказывать на растительный покров и положительное действие. Повидимому, главная причина последнего заключается в уничтожении старья, поскольку старье в той или иной степени может препятствовать развитию растений. Большой положительный эффект, полученный на осоковом лугу на солоди, может стоять в связи и со свойствами почвы. Действительно, почва здесь, на осоковом лугу, влажная и глубоко промытая (вскипание с 70 см), так что ее небольшое высыхание и подщелачивание, могущие произойти от выжигания и действия золы, здесь совсем не опасны. Заметим, что проф. И. В. Ларин, касаясь эффективности выжигания, еще в 1933 г. подчеркивал большое значение характера местообитания (2).

В Омске удалось получить прибавку урожая еще и по той причине, что тут после схода снега был определенный промежуток времени, когда вегетация еще не наступала. Совершенно иначе, повидимому, обстоит дело в предгорьях Северного Кавказа, где растения нередко продолжают вегетировать и в зимнее время. Здесь, на Урупской станции, в 1930 г. выжигание произведено 31 января. В это время уже было много всходов и розеток растений, которые от огня несомненно пострадали. Опыт проводился на старой залежи с преобладанием прямого костра, типчака, луговой овсяницы, лугового мятлика и различного разнотравья. Урожай учтен 11 июня (сенокосилкой с делянок в четырех повторностях). Он оказался сильно сниженным: контроль дал 20.6 ц сена на га, а выжженные делянки только 14.9 ц.

Наличие экспериментальных данных по ряду точек, а именно — по Урупской станции, совхозу № 5, Омской станции и лесной зоне (4), позволяет наметить закономерность в зональном распределении эффективности выжигания. При этом, в виду малочисленности данных, для большей достоверности необходимо прибегнуть и к некоторым теоретическим соображениям. Так, следует принять во внимание, что на юге растения часто вегетируют и зимой, что в засушливых южных районах старье и мертвый покров могут играть положительную роль, так как способны накапливать и сберегать влагу, и что на севере в лесной зоне зола, получающаяся при выжигании, может служить удобрением. Сопоставляя все это, приходим к выводу о том, что положительный эффект выжигания должен чаще наблюдаться на севере и реже — на юге. Тундры крайнего севера с их покровом из лишайников, мхов и кустарников в эту закономерность, конечно, не укладываются. Эффект выжигания на них резко отрицательный (6).

Помимо повреждения растений, другой важнейший результат выжигания заключается в уничтожении старья. Благодаря уничтожению старья хозяйственное качество травы улучшается и ее поедаемость на пастбище сильно увеличивается. Как следствие этого, очень часто увеличивается и фактическая урожайность пастбища, т. е. количество корма, потребленное скотом с единицы площади. Соответствующие опыты ставились на Омской станции на пастбище, разбитом на загоны. Выжигались отдельные участки или части загона площадью от 50 кв. м до 5 га, причем выжигание произведено около 10 мая. Животные — коровы. Учет фактической урожайности — квадратными метрами до и после стравливания. Приведем результаты опыта (табл. 5).

Таблица 5

№№ по пор.	Фитоценоз	Годы	Число стравливаний	Фактич. урожайн. сухой массы в ц/га	
				контр.	выжж.
1	Вейник и разнотравье у колка . . .	1933	1	0.0	4.25
2	Целина с вейником, типчаком и ковылем на карбонатном солончаке .	1933	3	1.20	2.91
3	Осоково-злаковый луг	1934	2	4.83	9.01

Сходные в общем результаты получены и в совхозе № 5 в 1935 г. Здесь изучалась целинная степь с преобладанием тырсы, типчака и ковылей. Методика работ такая же. Остановимся сначала на одном из двух проведенных тут опытов. На нем выжигание сделано 25 марта, в самом начале вегетации, а пастьба скота и учеты запаса и остатков через 2 месяца в конце мая. Из полученных результатов приведем по сухому веществу: запас массы со «старьем», процент использования травостоя и фактическую урожайность.

Таблица 6

Опытные животные	Запас сухой массы в ц/га		% использования		Фактич. урожайн. сухой массы в ц/га.	
	контр.	выжж.	контр.	выжж.	контр.	выжж.
Овцы	13.70	11.80	28.0	53.0	3.83	6.25
Крупн. рогат. скот	12.33	12.06	57.7	86.2	7.11	10.40

В другом опыте после выжигания, произведенного 6 апреля, стравливание скотом происходило всего только через месяц, а именно — числа 10—15 мая, когда растительность после огня не успела еще как следует оправиться. Показатели этого второго опыта выражаются следующими величинами.

Таблица 7

Опытные животные	Запас сухой массы в ц/га		% использования		Фактич. урожайн. сухой массы в ц/га	
	контр.	выжж.	контр.	выжж.	контр.	выжж.
Овцы	18.60	6.5	32.7	35.2	6.11	2.29
Крупн рогат. скот	16.37	3.76	56.5	61.4	9.25	2.31

Из всех этих опытов следует, что после выжигания фактическая урожайность пастбища очень часто возрастает. Однако после позднего выжигания, произве-

денного во время вегетации растений и слишком скорого после этого стравливания, урожайность пастбища снижается.

Итак, та или иная эффективность выжигания зависит от очень многих условий: от его сроков, состава травостоя, характера местообитания, климатических и метеорологических условий, продолжительности времени между выжиганием и моментом хозяйственного использования и от способа самого использования (на пастбище или сено).

В заключение следует указать, что ряд важных вопросов остался совсем неизученным, напр., вопрос о влиянии на растительный покров периодических из года в год повторяющихся выжиганий. Можно только предполагать, что покров степи, благодаря подавлению рано начинающих вегетировать злаков, ухудшится. Однако выжигание эпизодическое заметного ухудшения степного травостоя за собой не влечет.

Другой не вполне ясный вопрос — это сравнительная эффективность осеннего и весеннего выжигания. По этому вопросу был проведен только один опыт на ковыльной целине в совхозе № 5, причем преимущества оказались на стороне ранневесеннего срока. Против осеннего выжигания, кроме того, говорят такие соображения. При нем ухудшаются условия снегозадержания, поврежденные огнем растения уходят под зиму неокрепшими и исключается возможность зимнего выпаса. Преимущества же осеннего срока, по сравнению с весенним, могут заключаться в раннем развитии растительности весною следующего года и более полном использовании растениями запаса зимне-весенней влаги.

Вопрос о выжигании актуальное значение может иметь, конечно, только там, где кормовая площадь недоиспользуется и где благодаря этому образуется много «старья».

ЛИТЕРАТУРА

1. К. М. Залесский. Залежная и пастбищная растительность Донской области. Изд. Сенного отдела Донск. обл. Прод. управы. Ростов н/Д., 1918 г.
2. И. В. Ларин. Кормовые угодья и основы кормодобывания в молочно-зерновой зоне Западной Сибири. Сиб. инст. сельск. хоз. Омск, 1933 г.
3. А. И. Мальцев. Фитосоциологические исследования в Каменной степи. Тр. по прикл. ботан. и селекц., т. 13, 1922—1923 гг., вып. 2.
4. Я. Меднис и В. Дебольский. Организация луго-пастбищного хозяйства в колхозах Ивановской обл. Проблемы животноводства, 1935, № 4—5.
5. Ч. Пайпер. Многолетние кормовые травы и их культура. Перевод с английского под ред. проф. Чугунова. Сельхозгиз, 1930 г.
6. Б. А. Тихомиров. Палы и их влияние на естественную кормовую растительность ДВК. Тр. Дальневост. фил. Акад. Наук СССР, т. I, 1935 г.
7. М. С. Шалыт и А. А. Калмыкова. Степные пожары и их влияние на растительность. Ботан. журн. СССР, 1935 г., № 1.

ИВЫ БЕЛОРУССКОЙ ССР

К. Б. Лосицкий

I. ВИДЫ ИВ И ИХ ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ

Для Белорусской ССР мы имеем только частичное, далеко неполное описание видового состава ив, встречающихся в естественном состоянии. Наиболее подробно это описание сделано О. Полянской, изучившей флору БССР и географическое размещение наиболее важных видов.[1]

Полянская указывает на повсеместное распространение в БССР следующих видов ив: 1) *Salix cinerea* L. (ива серая); 2) *Salix fragilis* L. (ломкая ива, ракита); 3) *S. aurita* L. (ушастая ива); 4) *S. pentandra* L. (чернотал, пятитычинковая ива); 5) *S. livida* Wahlenb. (сизая ива, верба); 6) *S. nigricans* L. (чернеющая ива); 7) *S. triandra* L. (белотал, трехтычинковая ива); 8) *S. repens* L. (ползучая ива); 9) *S. caprea* L. (козья ива, бредина). Реже встречаются: 10) *S. alba* L. (ветла, белая ива) и 11) *S. lapponum* L. (лапландская ива). Последний вид является реликтом арктической флоры и наибольшее распространение имеет в северной части БССР, хотя его можно встретить и в Полесье. У Пачосского он отмечен для Житковичей, Бобруйска, Василевич и Пухович. Полянская указывает на его местонахождение в Витебском, Борисовском, Пуховичском и Мозырском районах. Таким образом, можно считать, что этот вид изредка встречается по всей БССР. Еще реже, только в виде единичных экземпляров встречается: 12) *S. myrtilloides* L. (черничная ива), поселяющаяся, главным образом, на верховых и переходных болотах. Сплошной ареал этого вида охватывает Скандинавию и Восточную Европу севернее 55° широты. Южнее она встречается только в виде островков. Можно считать, что через БССР проходит южная граница его ареала и поэтому в южной части БССР она встречается в виде редких или единичных экземпляров. Предельной границей является БССР и для предыдущего вида *S. lapponum* L.

В отношении (13) *S. acutifolia* Willd. (красная шелюга) Полянская отмечает, что она, главным образом, встречается на песках в речных поймах южной БССР, но что Леманом она отмечена и для песчаных берегов р. Западной Двины.

Полянская отмечает также для БССР, ссылаясь на Пачосского (14), *S. purpurea* L. (желтолозник), которая встречается в диком состоянии в южной и западной частях Белорусского Полесья. Чаще культивируется. Последним видом (15), встречающимся в БССР в диком виде, Полянская упоминает *S. viminalis* L. (корзиночная или конопляная ива), которая, согласно Пачосскому, встречается в Полесье редко. В БССР для этого вида он отмечает Жлобин и Прилуки.

Другие исследователи мало добавляют к приведенному списку видов. С. Д. Георгиевский[2] перечисляет те же виды, что и Полянская, добавляя только некоторые помеси, как, напр., *S. excelsior* Host (помесь *S. alba* × *S. fragilis*), прибли-

---

1 О. Полянская. Склад флеры Беларусі. Беларуская Акадэмія Навук. Менск, 1931.

2 С. Д. Георгиевский. Древесные и кустарниковые породы, произрастающие в БССР. Минск, 1925 г.

жающийся к *S. fragilis* L. В. В. Адамов и И. К. Ярошевич[1] при ботаническом обследовании Мозырского Полесья (Житковичский район, вблизи озера Полесье) обнаружили следующие виды: 1) *Salix alba* L., 2) *S. aurita* L., 3) *S. caprea* L., 4) *S. cinerea* L., 5) *S. fragilis* L., 6) *S. lapponum* L., 7) *S. myrtilloides* L., 8) *S. pentandra* L., 9) *S. repens* L. Как видим, сюда вошли, главным образом, виды, произрастающие в лесах и на болоте. Приречные виды ими не описаны.

Кроме вышеуказанных авторов и исследователей изучением географического размещения флоры Белоруссии на протяжении ряда лет занималась Белорусская Академия Наук, производя геоботанические исследования в различных районах БССР. Имеются материалы по флоре б. Слуцкого округа (М. Збитковский, 1925 г.), б. Минского округа (Н. Савич, 1927 г.), б. Речицкого округа (Н. Савич, 1927 г.), б. Оршанского округа (М. Прахин, 1927 г.), б. Могилевского округа (Н. Савич, 1925 г.).[2] Обследования производились маршрутным методом, при котором описывался весь состав встречающейся флоры. Все указанные исследователи не вносят ничего нового в видовой состав ив, приведенный выше.

Экспедицией Белорусского научно-исследовательского института лесного хозяйства в 1934 г. собран гербарий ив, встречающихся в южной части БССР (поймы рр. Днепра, Сожа и Припяти), средней (поймы рр. Березины и Свислочи) и северной (пойма притока р. Западная Двина — р. Черница). Кроме того, обследованы были болотные пространства Речицкого и Хойникского районов.

На основании проведенного нами обследования можно констатировать, что в южной части БССР произрастают в диком состоянии следующие виды: 1) *Salix cinerea* L., 2) *S. fragilis* L., 3) *S. pentandra* L., 4) *S. aurita* L., 5) *S. nigricans* L., 6) *S. repens* L., 7) *S. myrtilloides* L., 8) *S. triandra* L., 9) *S. acutifolia* Willd., 10) *S. viminalis* L., 11) *S. alba* L., 12) *S. livida* Wahlenb., 13) *S. caprea* L., 14) *S. lapponum* L.[3]

В отличие от заявления Пачосского, что *S. viminalis* L. встречается редко, мы установили ее участие, как одного из основных компонентов, во всех почти участках приречных ивняков в поймах рр. Днепра, Сожа, Березины и Зап. Двины, т. е. на территории всей БССР, независимо от географических координат. В некоторых случаях (бассейн р. Зап. Двины) *S. viminalis* образует почти чистые заросли с небольшим участием *S. triandra* L.

Все виды ив создают различные сочетания, иногда довольно пестрые по видовому составу. Чаще всего в заболоченных лесах и на болоте встречаются сочетания *S. cinerea* L. и *S. pentandra* L., с преобладанием одного или другого, реже к ним примешиваются на торфяниках *S. repens* L.,[4] и *S. lapponum* L., еще реже в виде единичных экземпляров *S. myrtilloides* L. Вдоль рек и на поймах произрастают *S. triandra* L. и *S. acutifolia* Willd., последняя обычно занимает возвышен-

---

[1] В. В. Адамов и И. К. Ярошевич. Обзор растительности Белорусского Полесья. Минск, 1927 г.

[2] Отчет об этих обследованиях напечатан в «Материалах по изучению флоры и фауны Белоруссии» (1925—1929 гг.).

[3] Определения видов ив сделаны нами и по гербарным экземплярам проверены в Ботаническом саду Бел. Акад. Наук при участии проф. С. П. Мельника и проф. Проскурякова.

[4] *S. repens* встречалась нам довольно часто и на пойме р. Припяти (Наровлянский и Хойникский районы). Там она образует небольшие участки (в 0.001 га).

ные, песчаные всхолмления. S. *triandra* L. образует сочетания с *S. acutifolia* Willd., *S. viminalis* L. и *S. livida* L. К чистым зарослям *S. acutifolia* Willd. примешиваются единичные экземпляры *S. triandra* L. и *S. alba* L., не достигая 0.1 по составу.

Таким образом, согласно нашим данным, будем иметь для БССР 14 основных видов ив, произрастающих в диком состоянии. В это число входят как северные виды (*S. lapponum* L., *S. myrtilloides* D. и *S. nigricans* L.), так и южные виды, не поднимающиеся выше 50—55° сев. шир. (*S. alba* L., *S. triandra* L.). Исходя из этого, можно считать, что в БССР сталкиваются ареалы ив, идущих как с севера, так и с юга, что делает ее весьма интересной в геоботаническом отношении.

Наличие в БССР 14 основных видов ив и их многочисленных гибридов, произрастающих в диком виде, не говорит о невозможности искусственного разведения самых различных, высококультурных сортов ив. В БССР имеется большая плантация ив (Лощица, под Минском), имеющая свыше 300 сортов ив (93 основных вида), находящаяся в ведении ВНИИЛАМИ.[1] Эта плантация является одной из крупнейших коллекций ив в СССР. На ней, начиная с 1930 г., производятся систематические научные наблюдения. Результаты этих наблюдений показали возможность выведения в БССР с получением высокой производительности различных, как местных, так и заграничных, иногда наиболее требовательных и нежных сортов ив. Широко развивается сейчас разведение ивы и по линии лесного хозяйства, в лесопромхозах.

II. БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИВ В УСЛОВИЯХ БССР

Для того чтобы понять законы роста ивы в различных условиях и уметь влиять на них в целях наиболее эффективного хозяйственного использования ивняков, необходимо вкратце ознакомиться с некоторыми биологическими особенностями произрастания ив в БССР.

Приведем частичные фенологические данные по наблюдениям за отдельными видами ив: *S. alba*, *S. viminalis*, *S. fragilis* и *S. caprea*. Данные взяты для двух пунктов БССР — северного: г. Горки, по Горецкому опорному пункту БелНИИЛХ[2] и центрального — Жорновка Осиповичского района, по Жорновскому опорному пункту. Географические координаты: Горок — широта 54°17′, долгота 30°59′; Жорновки — широта 53°28′, долгота 28°37′.

Фенологические данные состоят из следующих элементов: раскрытие почек, облиствение, созревание семян, опадение семян, повторяемость урожайных годов, опадение листьев, одеревенение побегов, продолжительность вегетационного периода (табл. 1).

В условиях БССР пробуждение жизнедеятельности ив начинается в конце марта — начале апреля, листовые почки открываются в конце апреля — начале мая, листва появляется с конца апреля и полное облиствение наступает в первой половине мая. Начало опадения листьев наблюдается в конце сентября, массовое опадение в середине октября — начале ноября. Продолжительность вегетационного периода для северного пункта 154—170 дней, для среднего 177—204 дня. Начало вегетации 23 III—24 IV, конец — 2 X—10 X. В связи с тем, что наблю-

[1] Всесоюзный научно-исследовательский лесо-агромелиоративный институт.

[2] Белорусский научно-исследовательский институт лесного хозяйства.

дения Жорновского пункта имеются только для 1928 и 1929 гг., говорить о разнице в сроках наступления отдельных биологических факторов не представляется возможным. Можно только констатировать большую продолжительность вегетационного периода для средней части БССР.

Таблица 1

№№ по пор.	Виды ив	Даты наступления фенологических фаз: Раскрытие листовых почек	Облиственение	Созревание семян	Опадение семян	Опадение листьев	Одеревенение побегов (начало / конец)	Продолжительность вегетационного периода	
		Г о р к и							Жорновка
1	*Salix alba*	26 IV	16 V	29 V	30 V	10 X	22 VI / 18 VIII	154 / 24 IV—25 IX	—
2	*S. caprea*	28 IV	15 V	7 V	7 V	17 X	23 VI / 2 IX	170 / 24 IV—10 X	197 / 4 IV — 18 X
3	*S. fragilis*	25 IV	13 V	29 V	29 V	10 X	20 VI / 30 VIII	162 / 28 IV— 7 X	—
4	*S. viminalis* . . .	24 IV	6 V	29 V	29 V	1 XI	18 VI / 18 VIII	162 / 24 IV— 2 X	—

Цветут ивы почти каждый год весьма обильно: некоторые виды начинают цвести ранней весной (во второй половине марта), другие — в апреле и даже в мае. Раньше всех цветет шелюга, затем козья ива, серая, последними зацветают ветла и ракита. В литературе есть указание, что цветочные почки ив могут распускаться даже осенью, если долго стоит теплая погода. Нами в осень 1934 г., которая отличалась особенно теплой погодой, наблюдалось вторичное цветение белотала (*S. triandra*) в конце сентября.

Ивы ежегодно и сильно плодоносят. Степень урожайности ив для Горок определяется в 3—5 баллов, т. е. колеблется от среднего до очень хорошего, чаще наблюдается очень хороший урожай. Особенно хорошо плодоносят из подвергшихся наблюдениям ив *S. caprea* и *S. fragilis* (4—5), хуже *S. viminalis* (балл 3). Степень урожайности семян ивы определялась по шкале В. Г. Каппера,[1] которая является шестибалльной системой со следующим обозначением: 0—неурожай, 1 — очень плохой урожай, 2 — слабый урожай, 3 — средний урожай, 4 — хороший урожай и 5 — очень хороший урожай. Семена большинства ив созревают в конце весны или начале лета (май—июнь) и разносятся ветром. Исключением является *S. pentandra*, семена которой созревают позже (в сентябре—октябре) и часто остаются на деревьях на зиму.

[1] В. Г. Каппер. Об организации ежегодных систематических наблюдений над плодоношением древесных пород. Тр. по лесн. опытн. делу, 1930, стр. 127, вып. 8.

О всхожести семян ивы имеются в литературе[1] указания, что при обильном плодоношении семена ивы быстро теряют свою всхожесть (через 1—2 недели или 10—15 дней). Первоначальная всхожесть у ив обычно довольно высокая. Так, по последним известным нам данным из иностранной литературы[2] всхожесть *Salix pentandra* при сборе во второй половине октября, а также в декабре и феврале имеет всхожесть через 10—12 дней после сбора в 98—99 % и энергию прорастания от 79 до 97% (S. Tyszkewicz), *S. caprea* через 10—14 дней имеет всхожесть 78—85%, *S. viminalis* (через 12 дней) 91%, *S. alba* (через 9 дней) 69% (Jan Trela). Эти же данные говорят о том, что в отличие от общепринятого мнения о быстрой потере семенами ив всхожести семена некоторых видов ив достаточно долго сохраняют свою всхожесть Так, семена *S. pentandra* зимнего сбора сохраняют свою всхожесть 30 дней, а февральского и весеннего сбора 50 дней и более (до 74%), *S. caprea* через 60 дней после сбора (весной) снижает всхожесть с 78 до 61%, *S. viminalis* чеоез 39 дней снижает свою всхожесть с 91 до 75%, но зато через 55 дней дает уже только 11% всхожести, *S. alba* имеет постепенное снижение всхожести с 69 до 37% через 29 дней, а затем сразу семена ее теряют всхожесть и через 39 дней дают только 1%.

Конечно, приведенных данных на основании изучения четырех видов ив является недостаточно для распространения их на остальные виды ив. Поэтому, необходимо практически считаться с советом проф. В. Н. Сукачева высевать семена ив сейчас же после их созревания и сбора. Вопрос же о всхожести и сроках сохранения жизнедеятельности различных видов ив требует дополнительного изучения в наших условиях. Для отдельных видов ив это может иметь большое практическое значение при искусственном разведении, а также при расширении площадей под естественными зарослями ивняков.

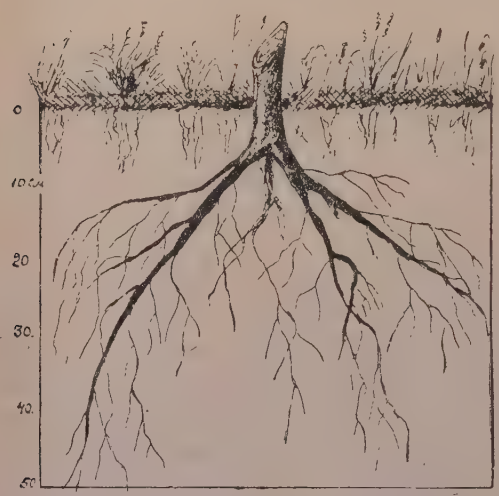
Ивы относятся к числу светолюбивых пород. По отношению к свету место ивы в ряду других пород определяется следующим образом. Проф. М. К. Турский ставит иву после сосны обыкновенной и осины. Он дает следующую группировку древесных пород по светолюбию: лиственница, береза обыкновенная, сосна, осина, ива, дуб, ясень, клен, черная ольха, ильм, крымская сосна, белая ольха, липа, граб, ель, бук и пихта. В этой группировке место ивы совпадает с тем, которое дал ей Карл Гейер в 1898 г. Проф. Г. Майр (1909 г.) относит ивы к первой категории пород с ясно выраженным светолюбием, где она занимает второе место после *Larix*. Относительная высота наиболее распространенных видов, согласно нашим данным, следующая (в возрасте 4—6 лет): *S. cinerea* 125—143 (H=2.25 м, d = 1.8 см; H = 2.4 м, d—1.7 см); *S. pentandra* 137—167 (H = 2.9 м, d = 2.1 см; H = 4.0 м, d = 2.4 см); *S. triandra* 124—142 (H = 2.6 м, d = 2.1 см; H = 2.7 м, d = 1.9 см); *S. acutifolia* 114—128 (H = 2.74 м, d = 2.4 см; H = 2.56 м, d = 2,0 см). На основании относительной высоты, как объективного признака для определения светолюбия, можно считать, что наиболее светолюбивой является *S. acutifolia*. Это подтверждается также тем, что *S. acutifolia* не образует достаточно сомкну-

[1] 1. Проф. Э. Э. Керн. Ива. Изд. ВИР'а НКЗ СССР. 1932. — 2. Проф. В. Н. Сукачев. Дендрология с основами лесной геоботаники. Гослестехиздат, 1934.

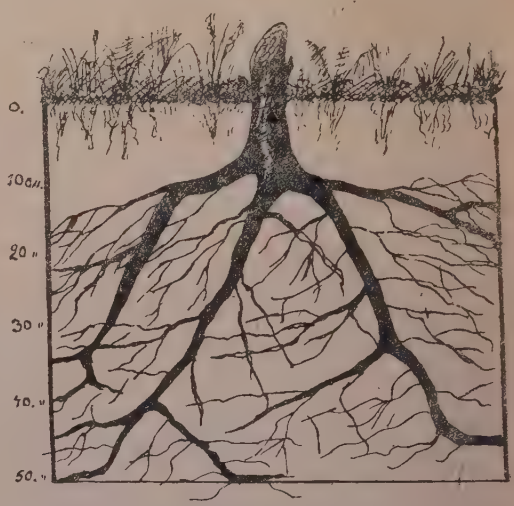
[2] 1. Stanislaw Tyszkiewicz. Proby z nasionami wierzby laurowej. (Salix pentandra L.) Las Polski, № 3—4, 1935. — 2. Jan Trela. Beobachtungen über die Keimfähigkeit der Samen unserer Pappeln und einiger Weidenarten. Sylwan, 1935.

тых зарослей и обладает сильной кустистостью. Наиболее теневыносливой является *S. caprea*, которая хорошо себя чувствует даже в тени широколиственных лесов. Обычно ива селится или на открытых, сильно освещенных местах, или по опушкам, на вырубках, прогалинах и т. д.

Отношение ивы к почве различными авторами определяется по-разному. Известный знаток ивы проф. Э. Э. Керн отмечает, что «к почве ива совсем неприхотлива, произрастая и на сухом летучем песке, и по торфяникам, и на тяжелой глине, и по болотам, и на каменистых рухляках».[1] А. Новиков[2] указывает, что мнение о том, что ивы, вообще, к почве нетребовательны, является ошибочным



Фиг. 1. Корневая система *S. cinerea* (3 лет) на верхнем болоте.



Фиг. 2. Корневая система *S. cinerea* (4 лет) на верхнем болоте.

и считает, что оптимальными почвенными условиями для ивы являются супеси или легкие суглинки со средним количеством влаги. Л. Правдин[3] рекомендует выбирать почву для ивовой плантации достаточно плодородную, по механическому составу легкую, лучше супесчаную. Г. Чернышев[4] отмечает, что, обладая способностью произрастать на разных почвах, отдельные виды ивы дают лучшие результаты на почвах суглинистых и супесчаных.

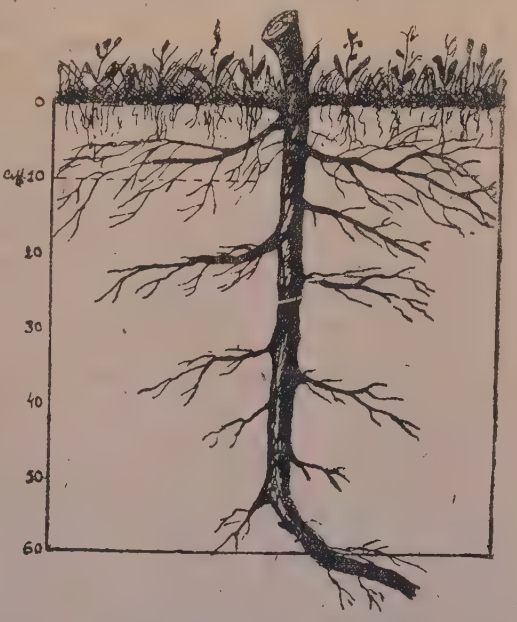
На основании литературных данных и наших исследований можно констатировать, что диапазон почв под ивами чрезвычайно велик — от богатых суглинистых до бедных песчаных почв; растет ива и на глубоких торфяниках, но совершенно очевидно, что, будучи «неприхотлива» к почве, она живо реагирует на богатство почвы увеличением своей производительности. Ива любит хорошо дренированные почвы с хорошей аэрацией и не переносит застойной воды. Наши исследования показали, что *S. cinerea* произрастает и на моховых болотах, почти лишенных стока, но, конечно, чувствует себя плохо.

---

[1] Проф. Э. Э. Керн. Ива. Изд. ВИРа НКЗ СССР. Л., 1932.
[2] А. Л. Новиков. Дрэвы і кусты паркау і лясоу БССР, ДВБ, Сельгассэктар, 1933.
[3] Л. Ф. Правдин. Разведение ивы. Гослестехиздат, 1933.
[4] Г. А. Чернышев. Культура ивы и ее промышленное значение.

В связи с тем, что ива произрастает на различных почвах при разнообразном водном режиме, ее корневая система весьма пластична. Изучение нами корневой системы ивы дало следующие результаты. Серая ива (*S. cinerea*) в ивняках по моховому болоту имеет поверхностную корневую систему. Основная масса корней расположена на глубине 0.25 м, глубже 0.45 м корней не встречается. Стержневой корень ясно не выражен, вернее отсутствует; обычно от корневой шейки отходят несколько довольно мощных боковых корней, от которых в свою очередь ответвляется сеть корней 2-го—3-го и других порядков. Корни в горизонтальной плоскости переплетаются в самом разнообразном направлении, создавая в земле довольно густую сетку. Это у ивы в возрасте 6—7 лет. В более молодом возрасте (3 года) главные корни выражены более отчетливо, обычно имеется 2—3 более мощных корня, идущих почти отвесно, от них отходит вся остальная система.

С возрастом главные корни начинают отклоняться от вертикального положения, все более приближаясь к горизонтальному, пуская от себя многочисленные корневые мочки. В некоторых случаях (фиг. 2) ясно заметна двухъярусность корневой системы. Верхний ярус корней обычно располагается горизонтально очень близко от поверхносит земли, непосредственно под живым сфагновым слоем, сильно напитанным водой.



Фиг. 3. Корневая система *S. triandra* (3 лет) при русле.

Как видно из изложенного, корневая система ивы *S. cinerea* приспосабливается к условиям избыточной влажности почвы, охватывая небольшую площадь в верхних горизонтах торфа, где больше кислорода, и избегает оглеенного горизонта, где господствуют закисные процессы.

Корневая система *S. cinerea* на низинном болоте имеет также весьма пестрый вид. Расположение ее и здесь горизонтальное — от главного, горизонтально расположенного корня отходит масса боковых, переплетаясь между собою. Глубина корневой системы 0.40—0.50 м, длина отдельных боковых корней 1.25—1.50 м. Мощноразвитые мочки многочисленными нитями переплетают верхний перегнойный горизонт почвы. Иногда корни выступают на поверхность почвы, почти вися над землей, обросшие мхом и засыпанные листьями; между ними образуются углубления, а около гнезд поросли — кочки. Особенно наглядно пластичность корневой системы наблюдается у пойменных видов: *S. triandra* и *S. acutifolia*. В связи с ежегодным засыпанием песком, побеги, отходящие от корня вертикально вверх, покрываются массой корневых волосков, которые идут в горизонтальном направлении; чем ближе к поверхности, тем они длиннее. Характер корневой системы *S. triandra* (3 лет) изображен на фиг. 3.

Особенностью корневой системы *S. acutifolia* является ее чрезвычайно большая длина. Основной корень обычно идет отвесно в землю, иногда до водоносного горизонта. Боковые корни от основного отходят в горизонтальном направлении и в длину имеют от 1.0 до 10 м; они крепкие, эластичные, способны натягиваться как струны. От боковых корней 1-го порядка отходят корни 2-го, 3-го и т. д. порядков, от них в свою очередь идут многочисленные корневые мочки. Боковые корни обычно располагаются близко от поверхности почвы на 0.20—0.30 м. Произведенное нами изучение корневой системы *S. acutifolia* на одной пробной площади на намытом песке дало следующие результаты (табл. 2).

Таблица 2

Видовой состав	Возраст (лет)	Полнота	Количество хлыстов		Запас стволовой части в куб. м		Корневая система					
							1-го хлыста			На 1 га		
			на пробе	на 1 га	на пробе	на 1 га	число корней	длина в м	вес в кг	число корней	длина в м	вес в кг
Salix acutifolia . . .	5	0.5	149	14900	0.08	7.92	23	38	0.63	342700	566200	9387

Как видно из таблицы, длина корневой системы *S. acutifolia* на 1 га достигает 566 км, в то время как длина надземной части может быть ориентировочно определена в 400 км, т. е. почти в полтора раза меньше. Кроме большого биологического значения такой корневой системы, последняя может иметь также хозяйственное значение, так как корни могут итти на более тонкое плетение; конечно, эксплоатация корней должна быть ограничена за счет оставления части корней, необходимых для поддержания жизни ивняка. Последний вопрос требует особого изучения.

Прежде чем перейти к характеристике условий местопроизрастания ивняков, необходимо остановиться на роли человека, который своим активным воздействием оказал значительное влияние на географическое размещение ивняков, их состояние и производительность. В связи с расчисткой низинных болот под сенокошение, ивняки частично были вырублены, частично остались в виде куртин или же отступили на окраины болот, чем отчасти определилось их каемчатое размещение. Соответствующим образом произошло перераспределение растительности, в том числе и ивняков, и в поймах рек. Значительное влияние оказала на произрастание ивняков пастьба скота; в местах, где она производится интенсивно, наблюдается задержка в расширении площадей под ивняками, так как скот скусывает молодые побеги ивы и они или влачат жалкое существование в виде единичных карликовых экземпляров, или совершенно погибают.

Наиболее отчетливо положительная роль человека сказывается на росте ивняков и их производительности в связи с правильной эксплоатацией их. В тех случаях, где разумное использование ивы приобретает широкие размеры, где

периодически ивняки вырубаются своевременно, усиливается побегопроизводительная способность ивняков, повышается производительность молодых зарослей ив. При отсутствии эксплоатации ивняки перестаивают на пне, ухудшается их внешний вид, теряется их хозяйственная ценность.

Возможно и отрицательное влияние человека, что наблюдается в случаях неправильной хищнической сдирки коры, когда кора сдирается с растущих деревьев. В таких случаях они теряют способность к образованию поросли и засыхают. Мы наблюдали сплошные могильники ивняков с усохшими, ободранными деревцами ракиты (*S. fragilis*) в Великоборской даче Первомайского трансплесхоза БССР.

Необходимо отметить также влияние на рост и состояние ивняков представителей из мира животных и насекомых. Из животных укажем на грызунов, в частности водяных крыс, частых обитателей островных ивняков, которым они серьезно вредят, перекусывая молодые порослевые побеги и даже верхушечные побеги; затем землероек, которые водятся в болотных ивняках, и, наконец, на зайцев, следы деятельности которых в виде обгрызанных хлыстов серой ивы мы встречаем в ивняках по сенокосу и в других. Из мира насекомых приносят вред: 1) ивовый рыжегрудый усач (*Oberea oculata* L.), 2) ивовая муравейниковая стеклянница (*Trochilium formicaeforme* L.); оба вида встречаются главным образом на *S. triandra*; 3) листоеды (*Melosoma saliceti* Wsh.)—на красной шелюге, 4) ивовый губчатый пилильщик (*Euura amerinae* L.), 5) ивовый рогохвост (*Xiphydria prologata* Geoff), 6) осиновый усач (*Saperda populnea* L.), 7) ивовый листоед (*Phylodecta vitaellinae* L.), 8) из долгоносиков — ольховый скрытохоботник (*Cryptorhynchus lapathi* L.), различные галлицы, в том числе — 9) ивовая галлица (*Khabdophaga salicis* Schr.), 10) ивовая розеточная галлица (*Dasyneura ixeoria* Kvett.). Виды от первого до десятого встречаются, главным образом, в болотных типах ивняков (*S. cinerea*), хотя нередко некоторые из них, напр., галлицы, образуют повреждения и в приречных ивняках (*S. triandra*); на *S. viminalis* встречается личинка бабочки *Earias chlorana* D., хотя здоровье *S. viminalis* в БССР относительно хорошее и повреждений ее меньше, чем на других видах. Больше всего насекомыми повреждается *Salix acutifolia* (особенно листоедами) и *S. cinerea* на моховом болоте (преобладают галлицы и усачи).[1]

Положительную роль в смысле истребления вредных насекомых несут насекомоядные птицы, поедающие гусениц. Птицы охотно селятся в густых зарослях ивняков. Тут встречаются: камышевки, пеночки, дрозды, воробьи и пр. Дятел тоже нередкий гость ивняков.

Из растений вред ивнякам приносят: вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis* L.) и хмель (*Humulus lupulus* L.); последний особенно часто встречается в ивняках по низинному болоту. Мешают успешному росту ив также паразитические грибные образования: *Melampsora*, *Rhytisma* и *Erysiphe*.

Таким сложным комплексом факторов определяется произрастание естественных ивняков.

[1] Виды вредителей установлены в Энтомологической лаборатории БелНИИЛХ'а, зав. секцией охраны леса т. Г. О. Голято и ст. научн. сотр. Б. В. Рывкиным по образцам повреждений; в связи с отсутствием самих вредителей некоторые определения не претендуют на полную достоверность.

III. ТИПЫ УСЛОВИЙ МЕСТОПРОИЗРАСТАНИЯ ИВНЯКОВ

В результате проведенного нами изучения в БССР можно выделить пять основных типов естественных ивняков, имеющих хозяйственное значение: А. Группа приречных ивняков: 1) пойменные ивняки, 2) ивняки на островах. В. Группа ивняков на болоте: 3) ивняки по низинному болоту, 4) ивняки по переходному болоту, 5) ивняки по верховому болоту. Особо стоят ивняки, произрастающие в виде подлеска в суходольных лесах, дубравах, ельниках, борах и пр. или на вырубках. Здесь главное участие принимает козья ива и реже серая ива. Поскольку их хозяйственное значение ограничено в связи с их территориальной разбросанностью и незначительным участием в составе древостоя, характеристика их здесь не дается. Заслуживают особого внимания искусственно созданные шелюговые посадки на летучих песках, которых в БССР, особенно в южной ее части, имеется значительная площадь.

Вышеприведенный список типов естественных ивняков не является исчерпывающим. Он является первой предварительной наметкой, пробой классифицировать ивняки БССР по условиям местопроизрастания в связи с хозяйственным их значением.

А. Группа приречных ивняков

1. Пойменные ивняки

Пойменные ивняки в виде куртин площадью в 0.5—1.0 га, реже до 5.0 га, разбросаны по центральной пойме. Местами они образуют длинные ленты шириной 20—50 м и длиной от 0.25 до 0.5 км вдоль размытых углублений или же на всхолмлениях.

Ближе к руслу и у самого русла непосредственно у бровки берега, не дальше 10—30 м от таковой, узкими, иногда расширяющимися или прерывающимися полосами тянутся прирусловые ивняки, которые тоже нами отнесены в группу пойменных ивняков, так как ни по видовому составу, ни по производительности они не отличаются от пойменных. Чаще всего они произрастают на свеже намытых речной водой песках, заселяясь почти у самой воды по мере отступления весенних вод в меженное русло реки. В связи с ежегодными наносами песок является сильно перемытым в верхних горизонтах, преобладает (в условиях поймы р. Днепра) мелкозернистый песок с переходом в среднезернистый в нижних горизонтах. Часты прослойки ила, которыми отграничены погребенные горизонты. Мощность погребенных горизонтов от 0.15 до 0.35 м.

По направлению к центру поймы — почвы более сформированные, обычно хорошо укрепленные, слабооподзоленные, связнопесчаные. Подстилаются они глиной или песком («плывун»), реже почвы на пойме супесчаные с подпочвой из глины. Уровень грунтовых вод 1.20—2.0 м. Наличие в гуще пойменных ивняков на ветвях и сучьях ивы водорослей и различных посторонних предметов (палки, доски, перья и т. д.) указывает на происходящее заливание пойм весенними водами, иногда на большую высоту.

Травяной покров ближе к урезу воды на свеже намытом песке совершенно отсутствует, на сформированных же почвах у русла и на пойме он представ-

лен следующей растительностью: злаки (cop.$_2$ — sol.), к которым добавляются сухолюбивые осоки (*Carex leporina* L., *Carex gracilis* L.), черноголовка (*Brunella vulgaris* L. — sol.), узик (*Potentilla tormentilla* L. — sol.), вероника долголистная (*Veronica longifolia* L. — sol.), тысячелистник (*Achillea millefolium* — sol.), гусиная лапка (*Potentilla anserina* L. — sol.), спаржа обыкновенная (*Asparagus officinalis* L. — sp.), ландыш (*Convalaria majalis* L.), хвощ полевой (*Equisetum arvensis* — sol.), щавель (*Rumex acetosella* — sol.) и др. Мелкими пятнами мох (*Polytrychum juniperinum* L.).

Среди пойменных и прирусловых ивняков встречаются как участки с преобладанием *S. triandra*, так и почти чистые заросли *S. acutifolia*. Нередко встречаются почти чистые заросли *S. viminalis*, что нами отмечено для поймы р. Свислочь (приток р. Березина) и для поймы р. Черницы (приток р. Западная Двина). Обычно *S. viminalis* в той или другой степени входит в состав ивняков с *S. triandra* L. Как редкий случай, нами был встречен на сухой пойме р. Днепра участок серой ивы (*S. cinerea*). Объяснение следует искать в почвенных особенностях. Здесь в слабооподзоленной песчаной почве, на глубине 35 см находится слой перегноя, мощностью в 20—25 см, в котором была заключена основная масса корней *S. cinerea*; почва подстилалась глиной. Участок был расположен на склоне сухого рва. На ровных местах и вдоль старых рукавов или же вокруг котловин, наполненных водой, растет *S. triandra*. Более повышенные места и песчаные обнажения занимает *S. acutifolia*, образующая чистые заросли.

В связи с разницей в видовом составе ив, произрастающих у русла и на пойме, а отсюда и в хозяйственном значении их, группу пойменных ивняков следует разбить на две подгруппы: а) с преобладанием *S. triandra* и б) с преобладанием *S. acutifolia*. Состав ивняков с преобладанием *S. triandra* колеблется от чистой *S. triandra* до 70% *S. triandra*. В последнем случае к *S. triandra* кроме *S. acutifolia* примешиваются *S. alba* и *S. viminalis*. Средний синтезированный состав: 0.86 *S. triandra*, 0.08 *S. alba*, 0.05 *S. acutifolia*, 0.01 *S. viminalis*. Средний состав с преобладанием *S. acutifolia*: 0.95 *S. acutifolia*, 0.03 *S. triandra* и 0.02 *S. alba*. Чаще всего *S. acutifolia* образует почти чистые заросли, в свою среду она принимает только *S. triandra* (до 0.1 по составу) и реже *S. alba*. В местах произрастания осокоря (*Populus nigra*) последний растет вместе с красной шелюгой. В более старых насаждениях из осокоря на пойме красная шелюга образует подлесок.

Средний возраст пойменных ивняков при современных условиях эксплоатации 4—5 лет с колебаниями от 1 до 10 лет. Заметна сильная разновозрастность трех и более периодов заселения (вернее, возобновления порослью). Напр., на участке со средним возрастом в 6 лет имеются хлысты в возрасте 4, 6, 7, 9 лет.

Степень сомкнутости различная; глазомерно определенная полнота для участков с *S. triandra* колеблется от 0.7 до 1.0, средняя полнота близка к 0.8. Для участков с красной шелюгой полнота невысокая — от 0.3 до 0.6, средняя 0.5.

Состояние ивняков подгруппы *S. triandra* хорошее. Процент поврежденных и сухих составляет в среднем 8% с колебаниями от 1 до 18.4%. Степень повреждения увеличивается по направлению к руслу (за счет ледолома). Среди поврежденных и сухих — на механические повреждения падает 17%, на повре-

ждения вредителями из насекомых 67%[1] и по другим причинам 16%. К механическим повреждениям относятся повреждения льдом при весенних передвижках льда и повреждения в связи с неправильной эксплоатацией. К другим причинам отнесены усохшие хлысты без наличия внешних признаков. Наиболее здоровой является *S. alba*, затем *S. viminalis* и *S: triandra* L. Состояние участков с *S. acutifolia* гораздо хуже; процент поврежденных здесь достигает в среднем 14.5%, доходя в отдельных случаях до 28.2%. Основной вред красной шелюге приносят листоеды (*Melosoma saliceti* Wsh.), личинки которых выедают мягкие части листьев.

Эксплоатация пойменных ивняков производится в незначительных размерах. В поймах рек Днепра и Припяти ориентировочно ее можно определить в 10—15%. Используются приречные ивняки на прут для корзиноплетения и на фашины. На корьё эксплоатация приречных ивняков в БССР не производится.

2. Ивняки на островах

Благодаря ежегодным наносам песка и ила в местах тиховодных получаются песчаные повышения на дне реки, с течением времени они нарастают в высоту, покрываются растительностью и приобретают вид острова. На подобных островах часто заселяется ива, она приходит сюда первой и крепко заседает на острове. За нею приходят травы. Здесь заселяются те виды, которые мирятся с длительными затоплениями, так как высота затопления на островах достигает 2.0—2.5 м и вода сходит только в июне—июле. Всякое повышение уровня воды в реке отражается на жизни острова, который в той или иной части заливается водой. Самая высокая точка обследованного нами острова не превышала 0.5 м над уровнем воды. В связи с указанным, на острове заселяются виды ив, переносящие длительное затопление, — *S. triandra* и *S. alba*. Красную шелюгу на островах («осередках») мы не встречали, что подтверждает как наши прежние наблюдения о поселении ее на более возвышенных местах, так и литературные данные. Почвы на островах иловато-песчаные. Уровень грунтовых вод — 0.55 м. Травяной покров состоит из редких злаков, над которыми поднимаются: паслён сладко-горький (*Solanum dulcamara* L. — sol.), лютик ползучий (*Rhanunculus repens* L. — sol.), мята полевая (*Mentha arvensis* — sol.), горчак (*Picris hieracioides* L.) и др.

Степень сомкнутости островных ивняков обычно большая, в обследованных участках она составляла 0.9—1.0. Возраст находится в зависимости от времени образования острова. Островные ивняки, в особенности перестойные, имеют корявый внешний вид: хлысты кривые, с многочисленными коленами, с потрескавшейся корой. Однолетние прутья белотала чрезвычайно толстые, пригодные, главным образом, только для зеленых корзин. Состояние гораздо хуже, чем в приречных и пойменных ивняках: поврежденных 9.2%, сухих 4.3%. По причинам поврежденные и сухие разделяются: от ледолома 16.3%, от вредителей-насекомых — 44.5% и от других причин — 39.2%. Вредители из насекомых те же, что и в пойменных ивняках. Из повреждений по другим

[1] О видах вредителей было сказано выше.

причинам следует отметить усыхание от задушения корневой системы в связи с недостатком кислорода в почве, на последнее указывают процессы оглеения, происходящие в почве. Хуже чувствует себя в этом отношении *S. triandra*, которая имеет 13.6% поврежденных хлыстов (среди них 25% падает на другие причины), *S. alba* имеет около 9% поврежденных. Последняя, приспособливаясь к условиям длительного затопления, пускает от стволика корни с многочисленными мочками, при помощи которых получает дополнительное питание за счет кислорода, находящегося в воде. Часто эти мочки остаются висеть высоко над поверхностью острова (1.0—1.5 м), что указывает, что они образовались в период стояния высоких вод. Отсюда можно заключить, что фактор затопления играет большую роль в жизни ивняков.

Не последнюю роль в состоянии ивняков на острове играют водяные крысы. Они сгрызают не только молодую поросль, но забираются по стволикам вверх и перегрызают основание мягких верхушечных побегов.

Эксплоатация островных ивняков производится на прут. Срезка прута производится или в зимнее время по льду, или же с лодки осенью. В том и другом случае прутья срезаются очень высоко на 1.5—2.5 м, что отражается на побегопроизводительной способности, ухудшая качество прута.

В. Группа ивняков по болоту

Как было уже указано, группа ивняков по болоту по условиям местопроизрастания и типам болот разделяется на: 3) ивняки по низинному болоту (насаждение типа «ольс»); 4) ивняки по переходному болоту (насаждение типа «бель»); 5) ивняки по верховому болоту (насаждение типа «мшара»).

3. Ивняки по низинному болоту

Эти ивняки, как показывает само название, произрастают на болотах низинного типа, обычно с наличием проточной воды. Такие болота в условиях БССР обычно бывают заняты ольховыми насаждениями (типа «ольс»), среди которых, или в виде подлеска, или занимая отдельные площади вырубок и прогалин, растет ива, главным образом, серая ива (*S. cinerea*), к ней присоединяется чернотал (*S. pentandra*).

Почвы здесь иловато-перегнойные или, по проф. Касаткину,[1] перегнойно-глееватые. По мере понижения рельефа увеличивается мощность перегнойного горизонта и он в верхних частях переходит в осоково-гипновый торф. Мощность торфа небольшая, не выше 50 см. Торф характеризуется высокой степенью разложимости и часто сильно разжижен. Глубина грунтовых вод весьма близка от поверхности, иногда вода стоит на поверхности или же начинает сильно проступать с глубины 0.20—0.30 м. В составе торфа преобладают осоки и зеленые мхи, а также остатки древесины в верхнем горизонте. Следовательно, по своему составу торф осоково-гипновый. Степень разложимости довольно высокая, 37%.

[1] В. Г. Касаткин. Почвенная характеристика заболоченных пространств Белорусского Полесья. Минск, 1926 г.

Травяной покров представлен флорой низинных болот, из которой назовем только основных представителей: осоки (soc.), *Phragmites communis* L. — cop.[1]-cop.,[2] *Comarum palustre* L. — sp., *Asplenium*, *Equisetum palustre* L. — sp., *Caltha palustris* L. — sol., *Solanum dulcamara* — sol., *Iris pseudacorus* — sp., *Menyanthes trifoliata* — sp., *Calla palustris* и др. На кочках — гипновые мхи. Из ягодников встречаются малина и черная смородина. Деревья и кусты обвивает хмель (*Humulus lupulus* L.). Положение ровное, пониженное, поверхность кочковатая.

Возраст ивняков 6—8 лет с колебаниями от 4 до 12 лет. Наблюдается разновозрастность в 3—4 периода (2, 4, 6, 10 лет), что стоит в связи с периодической эксплоатацией ивняков на корье, вицы и разные хозяйственные надобности. Средняя полнота 0.8, с колебаниями от 0.7 до 1.0; чаще наблюдается высокая полнота. Внешний вид ивняков по низинному болоту хороший, хлысты довольно прямые, маловетвистые, малосбежистые. Ивняки имеют здоровый вид. Поврежденных и сухих в среднем до 3% с колебаниями от 1 до 6.3%. На механические повреждения (от сдирки коры или раны топором) приходится из числа поврежденных и сухих 27% (доходит до 58.4%), на повреждения насекомыми 9%, другие причины 63.8%. В ряду других причин можно предположить влияние сильной затененности, так как во всех случаях, где *S. cinerea* росла под затенением ольхового старого насаждения, наблюдалось довольно большое количество усохших экземпляров.

4. Ивняки по переходному болоту

Ива и ольха осушают верхний слой болота, и там, где доступ проточных вод в связи с какими-нибудь обстоятельствами ослабляется, начинаются процессы анаэробного характера, питательные свойства почвы ухудшаются. Создаются условия для дальнейшего заторфовывания болота, и последнее становится типично лесным или переходным болотом. На нем чаще всего произрастает береза, к которой в той или иной мере примешивается ольха (насаждение типа «бель»). Ива здесь также входит или в виде подлеска, или же образует самостоятельные заросли. На расчищенных из-под леса участках как данного типа, так и предыдущего, участки ивняков остаются на болотистом лугу или в виде куртин или каемок по краям луга. Процент заселения 10—15%.

Почвы здесь торфяные. В составе торфа начинает принимать участие сфагнум. Увеличивается мощность торфа, которая доходит до 1.5 м. Наблюдается бо́льшее по сравнению с низинным болотом участие зеленых мхов и пушицы, торф может быть определен как гипново-осоковый. Травяной покров слагается из осок (soc.), тростника (sol. — cop.[1]), вахты (cop.[1]), папоротника-кочедыжника (cop.), хвоща болотного (sp.) и др. Моховой ковер состоит из зеленых мхов, к которым по кочкам добавляется сфагнум.

Состав ивняка сильно вариирует от преобладания *S. pentandra* до преобладания *S. cinerea*. Чаще всего в этом типе встречаются участки с большим участием *S. pentandra*. Ползучая ива (*S. repens*) встречается чаще, чем на низинном болоте; здесь же, особенно на опушках или на открытых местах (расчищенных) встречается *S. lapponum* L. Средний возраст ивняков 8—10 лет. Полнота 0.6—0.7. Внешний вид ивняков удовлетворительный. Степень здоровья определяется

интенсивностью неправильной эксплоатации на корье. Процент здоровых 90, поврежденных 2.7, сухих 7.3. (колебания от 4 до 17.5). Из поврежденных и сухих — на механические повреждения (сдирка коры) падает 44%; вредителями — 22% и от других причин 34%. Степень здоровья ухудшается с возрастом, так, напр., в 4 года процент здоровых составлял 96.8, в 6 лет — 91.3, в 9 лет — 87.7, в 12 лет — 82.5.

Список вредителей из насекомых был приведен выше, здесь укажем на частые повреждения различных галлиц (ивовой, розовидной и др.). Галлицы образуют вздутия на побегах, главным образом, *S. cinerea* и розетки из листочков, часто довольно больших размеров (до 2—3 см в диаметре). Вред от галлиц заключается в том, что в месте образования вздутия вверх и вниз от него, иногда на протяжении до 0.5 м, кора бывает вся в дырочках (выходные отверстия), в этом месте кора не сдирается и прут становится ломким, чем ухудшается товарность ивняков. Кроме того, на листьях серой ивы встречается листоед (*Lochmaea caprea*).

5. Ивняки по верховому болоту

Усиление анаэробных процессов на болоте ведет к накоплению в почве вредных для растительности соединений, и здесь поселяется наименее требовательная к почве из древесных растений — сосна. На таком болоте начинает усиленно развиваться сфагновый ковер, который накапливает влагу на поверхности болот и создает неблагоприятные условия для произрастания древесной растительности. Болото становится моховым или иначе верховым. Рост сосны на таких болотах ухудшается, она образует насаждения низкой производительности.

Ива поселяется даже на таких малоудобных местах. Здесь мы встречаем серую иву (*S. cinerea*), к которой примешивается единично чернотал (*S. pentandra*). Чаще на таких болотах можно встретить низкие, не превышающие 1.2 м, кусты ползучей ивы (*S. repens*). Ивняки произрастают редкими, разбросанными участками (0.01—0.05 га) или же отдельными группами по 2—6 кустов, или одиночными кустами. Процент заселения территории небольшой (5—10%).

Почвы торфяные. Торф сфагново-осоково-пушицевый. Мощность превышает 2.0 м. В составе торфа преобладают: сфагнум, осоки, пушица и остатки древесины. Травяной покров состоит из сплошного ковра сфагнума, осок (*Carex lasiocarpa*, *C. limosa*, *C. rostrata* и др.), клюквы, папоротника-кочедыжника, пушицы, вахты, багульника. Возраст 4—6 лет с колебаниями до 10 лет. Степень сомкнутости различная: в подлеске низкая 0.2—0.4, в отдельных куртинах доходит до 1.0.

Внешний вид ивняков корявый. Ива здесь сильно кустистая, хлысты сильно сбежистые, искривленные, старые покрыты лишайниками, кора с углублениями, шершавая. Состояние таких ивняков хуже, чем в остальных болотных типах. Процент здоровых в среднем 86.5, причем на поврежденные падает 9.3 и на сухие — 4.2. Колебания больных и сухих от 4 до 28.5%. Из поврежденных и сухих — на механическое повреждение 8.6%, на повреждения насекомыми 45.7% и от других причин 45.7%. Особенно много поврежденных вредителями из насекомых,

а также по другим причинам. Значительный процент усыхающих и сухих следует, повидимому, объяснить физиологической сухостью почвы, задушением корневой системы.

IV. ВОЗОБНОВЛЕНИЕ

Изучение естественного возобновления различных видов ив произведено по пробным площадкам, которые были заложены в разных типах числом 127. Возобновление в приречных ивняках, в группе пойменных ивняков происходит преимущественно за счет поросли от срубленных пней, а также от занесенных илом веток. *S. triandra*, а также и другие виды (*S. acutifolia*, *S. alba*) быстро заселяют обнаженные песчаные косы и отмели вдоль берега, если только речная волна не смоет обильно налетающие семена. Но за волной, смывшей семена, идет волна, возвращающая их обратно на берег. Благодаря способности быстро прорастать на влажной почве, омываемой волнами, семена ивы успевают прорасти и укорениться. Нильсон[1] на основании своих опытов указывает, что семена ивы, попадая в воду, тонут, прорастают под водой и прикрепляются ко дну. Здесь проростки сохраняют свою способность к дальнейшему развитию до 30 дней. Если в течение этого времени волна оторвет их от дна, они поднимаются на поверхность воды и плавают, пока не будут прибиты волнами к берегу, чтобы, укрепившись в почве, продолжать свое развитие. Первоначальное количество всходов на песчаных, обнаженных берегах бывает чрезвычайно велико. По нашим наблюдениям оно определяется на 1 кв. м 200—274 шт. или от 2.0 до 2.74 млн. шт. на 1 га. Для характеристики семенного возобновления ивы приведем одну пробную площадку, взятую нами на илистом, песчаном берегу р. Припяти (табл. 3).

Таблица 3

Виды ив	Количество однолетних всходов на 1 кв. м			% от общего числа
	здоровых	механически поврежденных	итого	
Sulix triandra	166	20	186	82.7
S. alba	32	—	32	14.2
P. nigra	7	—	7	3.1
	205	20	225	100

Заселение всходов на берегу имеет направление, параллельное течению воды, что еще раз подтверждает участие в деле семенного возобновления ивняков реки. На задернелой почве семенного возобновления не наблюдается. Наоборот, всякое обнажение почвы, песчаные насыпи используются ивой для заселения. Особенно настойчива в этом отношении красная шелюга. Нами наблю-

[1] N. H. Nillson. Salix frönos fisiologi, Bot. Not., 1928 (4).

дались случаи, когда буквально за несколько дней, в июле, на намытом песчаном берегу появились всходы *S. acutifolia* подсчет их на площадке в 25 кв. м дал 129 всходов или 51 600 шт. на 1 га. Возобновление в ивняках на островах протекает как семенное — первоначальное заселение, так и порослью. В уже имеющихся зарослях в связи с их густотой возможно только порослевое возобновление. Весьма интересный пример вегетативного размножения показывает ветла (*S. alba*): от ее наклоненных в воду ветвей отходят многочисленные побеги.

Для изучения естественного возобновления в ивняках по болоту были заложены пробные площади на открытых местах, заболоченных сенокосах или же на прогалинах в лесу. На пробной площадке, заложенной на прогалине вблизи куртины ивняка (6—8 лет), по верховому болоту оказалось на 100 кв. м:

S. cinerea	307 экз.	71%
S. pentandra	125 »	29
Итого . .	432 экз.	100%

Это дает на 1 га 43 200 шт. Основная масса всходов двухлетних 82%, трехлетних 18%. Однолетки в момент обследования (середина июня) еще не были заметны.

Степень здоровья всходов низкая: среди серой — больных и поврежденных 31%; чернотал — здоров. Такое соотношение объясняется, главным образом, тем, что всходы серой ивы поедаются скотом, который пасется на болоте в сухое время года. По происхождению преобладает семенное возобновление, на порослевое (от сгрызенных 2—3-леток) приходится 37.5%.

Таковы результаты возобновления на открытых местах. Что же касается возобновления под пологом ивняков, вернее внутри их, то результаты наблюдения в ивняках с полнотой 0.7—0.9 показали полное отсутствие всходов семенного происхождения, что объясняется сильной затененностью. Вообще в условиях плотного сфагнового ковра семенное возобновление встречает много затруднений, но многочисленный налет семян все же обеспечивает вполне достаточное появление всходов. Возобновление на переходном болоте характеризуется в условиях заброшенного на 2 года участка луга следующими данными (табл. 4).

Таблица 4

Проба № 1, площадь 270 кв. м, направление WO

Виды ивы	Число всходов 1—2-леток на 1 га
Salix pentandra	2 700
S. cinerea	6 930
S. repens	1 040
Итого	10 670

Общее количество всходов в 10 670 шт. на 1 га нельзя считать вполне достаточным, но если принять во внимание, что процесс обсеменения продолжается, можно ожидать вполне удовлетворительного семенного возобновления.

Здоровье всходов плохое (больных 37.5% и мертвых 4.1%); это объясняется влиянием интенсивной пастьбы скота. Особенно страдают от этого всходы серой ивы (больных 59.5%) и ползучей (больных 43%), верхушки которых сгрызаются скотом. Чернотал почти не страдает от этого. Приводимая таблица 5 характеризует степень здоровья всходов различных видов ив.

Таблица 5

Виды ив	Число всходов на пробе				% от общего числа всходов
	здоровых	больных и поврежденных	мертвых	итого	
Salix cinerea	87	90	10	187	65.0
в %	46.5	48.1	5.4	100	
S. pentandra	65	6	2	73	25.3
в %	89.0	8.2	2.8	100	
S. repens	16	12	—	28	9.7
в %	57	43	—	100	
Итого	168	108	12	288	100
в %	58.4	37.5	4.1	100	—

С возрастом всходов число больных и поврежденных увеличивается в связи с пастьбой скота. Особенно большой процент сгрызенных всходов среди 2 и 3-леток, что подтверждает следующая таблица 6 (для *S. cinerea* L.).

Таблица 6

Степень здоровья	Число всходов *Salix cinerex* на пробе					
	1-леток		2-леток		3-леток	
	число	%	число	%	число	%
Здоровых	51	94.5	13	13.8	2	11.8
Больных и поврежденных	3	5.5	73	77.6	13	76.4
Мертвых	—	—	8	8.6	2	1.8
Итого	54	100	94	100	17	100

При таком здоровье можно констатировать, что всходы являются неблагонадежными, для укрепления их необходимо регулировать пастьбу скота.

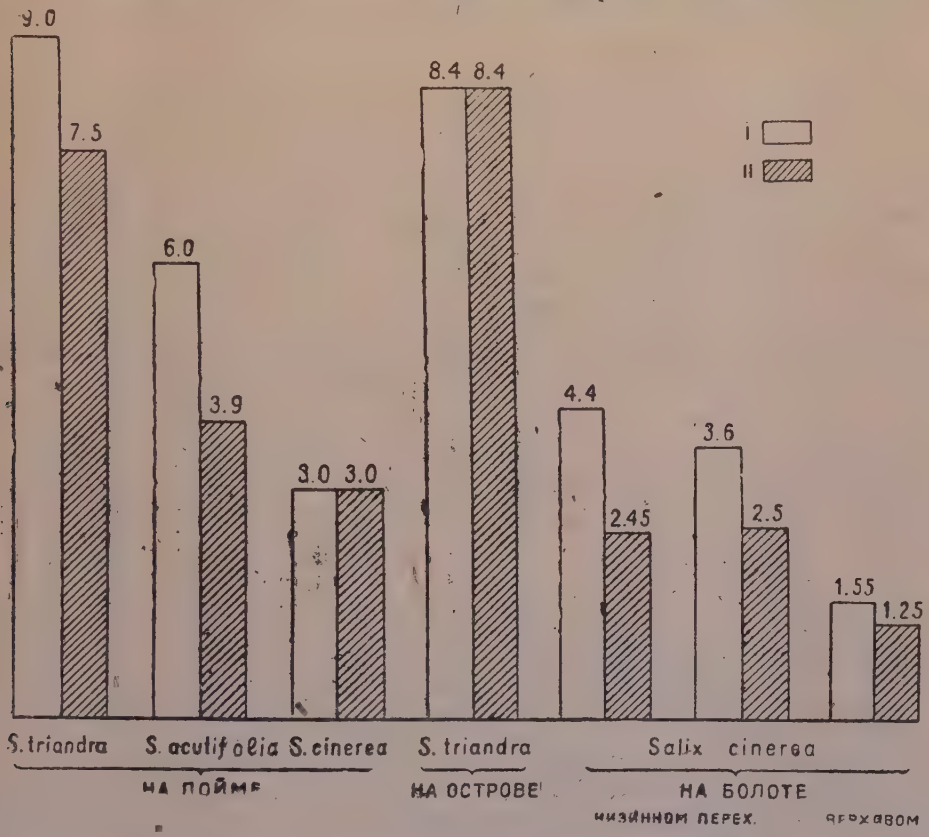
На других пробах, заложенных в данном типе, оказалось примерно такое же количество возобновившихся экземпляров, от 10 до 12.5 тыс. шт. на 1 га.

Резюмируя данные о возобновлении в ивняках по болоту, можно констатировать, что помимо порослевого возобновления, которое здесь, как и в других

типах, происходит вполне успешно, не исключается также и семенное возобновление (даже в условиях мощного травяного или мохового покрова), но при соответствующем регулировании пастьбы скота.

V. ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ИВНЯКОВ

Производительность ивняков определялась нами таксационным методом путем закладки пробных площадок размером 100 кв. м и сплошным перечетом на них с точностью до 0.2 см всех хлыстов и замером высот их по 20—30 в пре-



Фиг. 4. Средний прирост ивняков в ф/м в 4 года. Не заштриховано при полноте 1.0, заштриховано при полноте фактической.

делах каждой ступени толщины. Всего пробных площадок было заложено 40 — от 3 до 14 на каждый тип. Производительность ивняков зависит как от условий местопроизрастания, так и от других факторов, среди которых основную роль играют воздействие человека и интенсивность эксплоатации. По средней высоте в одном и том же возрасте (4 года) ивняки по типам условий местопроизрастания распределяются следующим образом:

Приречные ивняки (*S. triandra*)	2.70 м
» » (*S. acutifolia*)	2.56 »
Ивняки по низинному болоту (*S. cinerea*) . .	2.43 »
» переходному » (*S. cinerea*) . .	2.25 »
» верховому » (*S. cinerea*) . . .	2.19 »

Максимальная высота: у *S. viminalis* на супесчаных почвах в 10 лет при толщине у пня 7.5 см равна 6 м, у *S. triandra* на связно-песчаных почвах 4.25 м, на тех же почвах у *S. acutifolia* 4.45 м, у *S. alba* 4.0 м, у *S. cinerea* 3.6 м. Средний диаметр у пня (на высоте 0.15 — 0.25 см от земли) колеблется от 1.7 см (4 года) до 3.0 см (6 лет). Амплитуда колебаний среднего диаметра для *S. triandra* в приречных ивняках (4 года) от 0.5 до 4.5 см, для *S. cinerea* на низинном болоте от 0.5 см до 4.0 см.

Производительность ивняков (по стволовой массе) по типам условий местопроизрастания в возрасте 4 лет следующая:

Таблица 7

№№ по порядку	Типы условий местопроизрастания	Преобладающий вид ивы	Фактич. полнота	При полноте 1.0		При фактич. полноте	
				запас на 1 га в ф/м[1]	средн. прирост в ф/м	запас на 1 га в ф/м	средн. прирост в ф/м
1	Пойменный	*S. triandra*	0.85	36.0	9.0	30.0	7.5
2	»	*S. acutifolia*	0.64	24.0	6.0	15.6	3.9
3	»	*S. cinerea*	1.0	12.0	3.0	12.0	3.0
4	Ивняки на острове	*S. triandra*	1.0	42.0	8.4 [2]	42.0	8.4
5	Низинное болото	*S. cinerea*	0.6	16.3	4.1	9.8	2.45
6	Переходное болото	»	0.7	14.0	3.6	10.0	2.5
7	Моховое болото	»	0.8	6.2	1.55	5.0	1.25

Производительность зарослей из *S. viminalis* составила в 6 лет при полноте 0.8 = 50.3 ф/м, что дает при переводе к полноте 1.0 = 62.87 ф/м.

Запас исчислен нами в плотных кубических метрах (ф/м) по стволовой части. За полноту 1.0 приняты были максимально сомкнутые пробы, от которых путем сравнения площадей сечения у комля производилось вычисление полноты на остальных пробах. Лучшими по производительности являются ивняки по пойме на связно-песчаных, подстилаемых глиной, песках; почти рядом с ними стоят ивняки на острове и, наконец, пойменные с преобладанием *S. acutifolia*. Из болотных ивняков первое место занимают ивняки по низинному болоту, затем переходному и, на последнем, по моховому болоту. Различная производительность объясняется: различием в почве, водном режиме и эксплоатации. Более высокая производительность пойменных ивняков объясняется наличием в аллювиальной почве поймы значительной примеси ила и близостью глины, а также хорошим дренажем и ежегодным наносом питательных веществ. Лучшая производительность ивняков по низинному болоту является результатом богатого почвенного субстрата и наличием проточных вод.

[1] Фест-метров, т. е. плотных куб. метров.

[2] Средний возраст ивняков на острове 5 лет.

Производительность однолетних ивняков (по зеленому пруту) характеризуется следующими данными (табл. 8).

Таблица 8

№№ по пор.	Типы условий местопроизрастания	Виды ивы	Запас в ф/м при полноте 1.0
1	Приречные	*S. triandra*	9.38
2	»	*S. acutifolia*	6.82
3	Низинное болото	*S. cinerea*	4.28
4	Плантация	*S. viminalis*	15.38[1]

Средняя длина однолетних прутьев по видам в связи с условиями местопроизрастания следующая: *S. viminalis* на плантации 167.см, *S. triandra* на пойме 118 см, *S. acutifolia* на пойме 113 см, *S. alba* на пойме 107 см, *S. cinerea* на низинном болоте 101 см.

Длина ив однолеток на низинном болоте в одних и тех же условиях варьирует по видам: *S. pentandra* 109 см, *S. cinerea* 91 см, *S. nigricans* 73 см, *S. repens* 42 см.

Общая производительность ивняков со включением боковых веток и листьев в весовом и объемном выражении (в складочных метрах) представлена табл. 9 (на 1 га при полноте, близкой к 1.0).

Таблица 9

№№ по пор.	Типы условий местопроизрастания	Средний возраст (лет)	Общая производительность на 1 га				Процент веток и листьев от весового выражения производительности
			в т		в куб. м		
			при фактич. полноте	при полноте 1.0	при фактич. полноте	при полноте 1.0	
1	Пойменные *S. triandra*	4	27.5	42	227	344	27
2	» *S. acutifolia*	4	12.9	25	154	300	30
3	Островные	5	51.0	51	389	389	22
4	Низинное болото	6	21.2	32	216	330	35
5	Переходное болото	8	24.8	41	189	315	35
6	Верховое болото	5	15.5	22	210	300	58

Обращает на себя внимание высокий процент веток и листьев в ивняках по болоту, доходящий для ивняков по моховому болоту в связи с сильной кустистостью их до 58%.

[1] Три года подряд была произведена посадка на пень (омолаживание).

VI. ТОВАРНОСТЬ ИВНЯКОВ

Под товарностью ивняков мы понимаем ту продукцию, которую дают или могут дать ивняки для тех или других отраслей народного хозяйства. Нами определялся выход из естественных зарослей ивняков: корья с указанием таннидности его, прута (зеленого и белого) с указанием качества его, фашинника и виц. Товарность ивняков при прочих равных условиях зависит от условий местопроизрастания.

Выход корья по типам приводится в табл. 10 (в т с 1 га).

Таблица 10

№№ по пор.	Типы условий местопроизрастания	Возраст (лет)	Вес корья в т с 1 га				Виды ив
			сырой	сухой	сырой	сухой	
			при фактич. полноте		при полноте 1.0		
1	Пойменные	4	4.26	2.56	7.10	4.3	*S. triandra*
2	Островные	5	7.52	4.50	6.84	4.0	»
3	Пойменные	4	1.63	0.98	3.7	2.2	*S. acutifolia*
4	Низинное болото	6	2.66	1.60	3.3	2.0	*S. cinerea*
5	Переходное болото . . .	8	3.10	1.86	5.2	3.1	*S. pentandra*
6	Верховое болото	5	1.70	1.02	2.4	1.4	*S. cinerea*

Процент усушки для болотных ивняков (*S. cinerea* и *S. pentandra*) при сушке под навесом с доведением до 13—15% содержания влаги определяется в среднем в 41.5, с колебаниями 38—50%. При доведении влаги до 11%, процент усушки повышается до 50.2. Процент коры от стволовой массы вместе с корой составляет от 16 до 32, для 4—6-летнего возраста средний процент 23.

Выход зеленого прута (однолетнего) показан в табл. 11.

Таблица 11

№№ по пор.	Типы условий местопроизрастания	Выход прута с 1 га				Вид ивы
		при фактич. полноте		при полноте 1.0		
		в тыс. штук	в т	в тыс. штук	в т	
1	Пойменные	263	5.28	310	7.1	*S. triandra*
2	»	230	2.98	432	5.6	*S. acutifolia*
3	Островные	246	6.36	246	6.36	*S. triandra* . . .
4	Низинное болото	241	3.14	344	4.5	*S. cinerea* . . .

Выход сухого белого прута от сырого зеленого составляет в среднем 34% (с колебаниями от 29.4 до 37.5%). Абсолютный выход сухого прута при полноте 1.0 для приречных ивняков 1.96—2.43 т (для *S. triandra*) и 1.98 т (для *S. acuti-*

folia), для болотных типов 1.43 т (*S. cinerea*). Выход экспортного белого прута с приречных ивняков (*S. triandra*) до 1.0 т с 1 га.

Выход фашин из зарослей белотала в 4—6-летнем возрасте в среднем 1212 шт. с 1 га, максимальный выход 1640 шт., из зарослей красной шелюги среднее количество фашин с 1 га 362 шт. (при полноте 0.3—0.5). Наилучший возраст для заготовки фашин 4—6 лет, но можно заготавливать их в более старом возрасте. Материал, получаемый при омолаживании старых ивняков, может быть вполне использован на фашины.

Заготовка виц на гужбу преимущественно производится в болотных ивняках. Абсолютное количество виц, получаемое с 1 га зарослей серой ивы: на пойме 47.6 тыс. шт., на болоте 11.6—37.6 тыс. шт. Максимальный выход (53 тыс. шт.) дают ивняки по низинному болоту в возрасте 4 лет при полноте 1.0.

Качество продукции ивы по нашим данным определяется следующим образом: количество таннидов в коре различных видов ив по данным химической лаборатории БелНИИЛХ'а следующее: 1) кора *S. triandra* 11.5% (доброкачественность 64), 2) *S. acutifolia* — 10.4% (доброкачественность 32.4); 3) *S. alba* — 9.8% (доброкачественность 47.5); 4) *S. cinerea* на болоте 9.1—10.6% (доброкачественность 50.0—54.4); 5) *S. pentandra* — 6.4% (доброкачественность 41.2). Приведенные данные показывают, что наилучшим дубильным корьем является корье *S. triandra*, как дающее наибольший процент таннидов при высокой доброкачественности; остальные приречные виды хотя и дают довольно высокий процент таннидов, но качество их снижается вследствие низкой доброкачественности. Особенно низкая доброкачественность у *S. acutifolia*, что делает совершенно неприемлемым сбор коры красной шелюги для дубления. Из болотных видов наилучшей таннидностью обладает кора *S. cinerea*, дающая от 9.0 до 10.6% таннидов при высокой доброкачественности. *S. pentandra* имеет небольшую таннидность (6.0—6.7%) и низкую доброкачественность (37.5—44.8), что делает ее мало пригодной для заготовок на корье.

Качество прута определяется наибольшей длиной его при сравнительно небольшой толщине (сортность прутьев), степенью сбежистости его и, наконец, размером сердцевины, от чего зависит ломкость прута. По нашим наблюдениям наилучшее соотношение по сортности имеет прут *S. viminalis*, у него на первые три сорта (от 121 до 190 см и выше [1]) приходится 74.7% по весу, у *S. triandra* на эти сорта падает 58.9—67.1%, у *S. acutifolia* 42.5% и на последнем месте стоит прут *S. cinerea* — 38.7%.

По средней толщине прутья дикорастущих ив распределяются следующим образом: у *S. acutifolia* 3.6 — 6.3 мм (колебания 1.5—10 мм), у *S. alba* 5.8—6.0 мм (2.0—14.0 мм), у *S. viminalis* 6.8—8.0 мм (2.0—14 мм), у *S. triandra* 6.7—8.7 мм (от 2 до 14 мм.). На толщину прута в пределах определенных условий местопроизрастания влияет высота среза. При низком срезе, обычно, толщина прута больше и, наоборот, при высоком — меньше. Объяснение следует искать в условиях питания — в то время как при высоких пнях часть питательных веществ идет на питание пней, при низких пнях усиливается питание поросли, что способствует повышенному приросту как в высоту, так и в толщину.

[1] О сортности прута см. Г. А. Чернышев. Культура ивы и ее промышленное использование, КОИЗ, М., 1933.

По сбежистости, определяемой по соотношению толщины посредине к толщине у комля, прутья ив идут в следующей последовательности: *S. acutifolia* (коэффициент сбежистости 0.75), *S. viminalis* (0.72), *S. triandra* (0.70—0.72); *S. alba* (0.66—0.70) и, наконец, *S. cinerea* (0.68).

Из приведенного можно сделать вывод, что наилучший прут по качеству дает *S. viminalis*, затем *S. acutifolia*, прут которых может итти на самые тонкие и изящные изделия.

ВЫВОДЫ

На основе произведенного изучения ивняков БССР можно сделать следующие выводы:

1. В БССР в диком состоянии произрастают следующие виды ив: 1) *S. cinerea* L., 2) *S. pentandra* L., 3) *S. fragilis* L., 4) *S. aurita* L., 5) *S. nigricans* L., 6) *S. repens* L., 7) *S. lapponum* L., 8) *S. myrtilloides* L., 9) *S. caprea* L., 10) *S. triandra* L., 11) *S. acutifolia* W., 12) *S. viminalis* L., 13) *S. alba* L. и 14) *S. liwida* L. Кроме этих основных видов встречаются многочисленные гибриды.

2. В БССР сталкиваются ареалы ив, идущих с севера и с юга. Представителями северных ив являются: *S. lapponum* L., *S. myrtilloides* L. и *S. nigracans* L. Эти виды, как реликтовые, встречаются здесь редко — островками или единичными кустами. К числу южных видов, произрастающих в БССР, относятся *S. alba* L., *S. triandra* L. и *S. fragilis* L.

3. По условиям местопроизрастания можно выделить пять основных типов ивняков: А. Группа приречных ивняков: 1) ивняки центральной поймы, 2) ивняки на островах. В. Группа ивняков по болоту: 3) ивняки по низинному болоту, 4) ивняки по переходному болоту, 5) ивняки по верховому болоту. Особо стоят ивняки, произрастающие в виде подлеска в суходольных лесах и искусственно созданные шелюговые посадки на сыпучих песках.

4. По производительности на первом месте стоят приречные ивняки, дающие в 4 года до 42 плотных куб. м стволовой массы на 1 га; из болотных ивняков впереди идут ивняки по низинному болоту, затем по переходному и на последнем месте — ивняки по верховому болоту, дающие 6 ф/м стволовой массы на 1 га в 4 года.

5. Масса однолетних прутьев определяется: для *S. triandra* в 9.38 ф/м, для *S. acutifolia* в 6.82 ф/м и для *S. cinerea* (на низинном болоте) в 4.28 ф/м на 1 га при полноте близкой к 1.0.

6. Наиболее высокую товарность дают приречные ивняки, где можно получить с 2.15 до 4.5 т сухой коры с 1 га, в то время как ивняки по болоту дают от 1.0 до 1.9 т коры. Зеленого прута приречные ивняки дают 230—263 тыс. шт., или по весу от 3.0 до 6.36 т. Сухого прута получается в среднем 34% от сырого зеленого.

7. По качеству дубильного корья на первом месте стоит *S. triandra*, кора которой имеет 11.5% таннидов (при доброкачественности 64), из болотных лучшая по таннидности кора *S. cinerea* (9.1—10.6% таннидов при доброкачественности 50.0—54.4). Низкая таннидность у *S. pentandra* L.—6.4% (при доброкачественности 41.2). По качеству прута лучшей является *S. viminalis*, затем *S. acutifolia*.

Таким образом, из приведенных кратких результатов работ, проведенных Белорусским научно-исследовательским институтом лесного хозяйства, видно, что естественные ивняки в БССР являются на ряду с искусственно созданными плантациями ценной базой для их промышленного использования. Необходимо только осуществить ряд мероприятий для правильной организации ивового хозяйства, расширения площадей под ивовыми плантациями и более полного использования имеющихся естественных ивняков, что должно определяться планами соответствующих отраслей народного хозяйства БССР.

4 XI 1935, г. Гомель.

ЛИТЕРАТУРА

1. Керн, Э. Э. Ива. ВИР НКЗем'а СССР. Лгр., 1932.
2. Полянская, О. Склад флёры Беларусі. Бел. Акадэмія Навук, Менск, 1931.
3. Правдин, Л. Ф. Разведение ивы. Гослестехиздат. 1933.
4. Савіч, Н. Вынікі гео-ботанічных даследаванняу у Магілеускай акрузе улетку 1925 г. Матаръялы да вывучэння флеры і фауны Беларусі, т. III, Бел. Акад. Навук, 1929 г.
5. Сукачев, В. Н. Дендрология с основами лесной геоботаники. Гослестехиздат. 1934.
6. Сукачев, В. Н., Правдин, Л. Ф., Богданов, П. Л. и др. Сборник трудов Центрального научно-исследов. института лесного хозяйства. Селекция и интродукция быстрорастущих пород. Гослестехиздат. 1934.
7. Фурсаев, А. Д. и Беляков, Е. В. Ивы поймы р. Волги в пределах Н.-Волжского края и их значение как дубителей. Тр. по прикл. ботан., генет. и селекц. Всес. Акад. с.-х. наук им. Ленина, сер. X, № 1.
8. Чернышев, Г. А. Культура ивы и ее промысловое значение. КОИЗ. М. 1933.
9. Якимов, П. А., Коялович, Н. Б. и Куршакова, Г. П. Проблема ивы в СССР. Тр. по прикл. ботан., генет. и селекц. Всес. Акад. с.-х. наук им. Ленина, сер. X, № 1.

ИССЛЕДОВАНИЯ БЕРЕСКЛЕТОВ ЗАПАДНОЙ ОБЛАСТИ НА СОДЕРЖАНИЕ В НИХ ГУТТЫ И ДРУГИХ ВЕЩЕСТВ

В. А. Богомаз

В № 5 журнала «Советская ботаника» за 1934 г. в статье «К вопросу о гуттаперченосах СССР» сообщалось о результатах наших исследований бересклетов Западной области на содержание в них гуттаперчи, произведенных в 1932/33 г.

В 1934 и 1935 гг. исследования были продолжены. На этот раз были поставлены следующие цели: 1) проверить сезонность в содержании гуттаперчи, найденную нами в 1933 г. как для бересклета бородавчатого, так и для бересклета европейского; 2) выяснить, присуща ли сезонность в содержании гуттаперчи всем возрастам бересклетов, выросших в различных экологических условиях; 3) как отражается возраст бересклетов на содержании в них гуттаперчи; 4) провести простейший анализ водорастворимых веществ; 5) определить физико-химические свойства смол; 6) исследовать жиры, содержащиеся в семенах бересклетов; 7) установить выходы гуттаперчи с весовой и объемной единицы бересклетов; 8) приблизительно учесть запасы бересклетов по Западной области.

Сбор материала

Весна, лето и осень 1934 г. пошли на систематический сбор материала. Зима 1934/35 г., весна и лето 1935 г.—на химический анализ его. Для сбора материала были избраны те же места, что и в 1933 г., и подробно описанные в журнале

«Советская ботаника» № 5 за 1934 г. в нашей статье «К вопросу о гуттаперченосах СССР»: 1. Урочище Кабачки Брянского леспромхоза возле станции Белобережская Западной жел. дор.—для сбора материала по бересклету бородавчатому, выросшему в качестве подлеска в густом, темном, спелом широколиственном лесу. 2. Пойма р. Снежеть, возле Детского Городка Брянского района — для сбора материала по бересклету европейскому и бересклету бородавчатому, выросшим в условиях открытого места, богатого солнцем.

Фиг. 1. Лес в урочище Кабачки с подлеском бересклета бородавчатого (Фото автора).

Заготовка материала была произведена в три срока: в начале мая, в начале августа и во второй половине октября. Эти сроки совпадают с началом интенсивного сокодвижения в растении и ростом его, серединой лета — остановка роста, концом осени — конец вегетационного периода. Образцы брались следующим образом: из большого количества кустов в данном месте выбирался типичный куст, который и выкапывался тщательным образом из грунта. После обмера каждого представителя куста и определения его возраста отбирался типичный экземпляр (представитель куста), который целиком и доставлялся в лабораторию. Помимо данного экземпляра брались корни и наземная часть и других экземпляров куста (обыкновенно 2—3), химический анализ которых производился выборочно, но не всех экземпляров. Образцы заготавливались двух возрастов: 1) «взрослые» 14—22 года, 2) «молодые» 4—8 лет. Корни мылись в воде волосяными щетками, после чего снималась кора и высушивалась в комнатных условиях до воздушно-сухого состояния. В таком виде в сухом месте материал сохранялся до анализа.

Приводим описание модельных образцов бересклета, заготовленных в 1934 г.

Зависимость содержания гуттаперчи и других веществ в коре корней бересклетов от времени года

Нами в 1933 г. было найдено, что количество гуттаперчи у бересклета бородавчатого (в коре корней) изменяется в зависимости от времени года, увеличиваясь с приближением зимы, достигая максимума поздней осенью (конец октября—начало ноября). Определение гуттаперчи и на этот раз производилось каскад-

ным методом (описанным нами подробно в вышеупомянутой работе), состоящем в последовательном экстрагировании материала горячей водой, горячим этиловым спиртом и хлороформом в экстракционных аппаратах Сокслета. Полученные данные приводятся в табл. 2.

Таблица 1

Характеристика модельных экземпляров бересклета бородавчатого и бересклета европейского, с которых была заготовлена кора в 1934 г.

№№ модели	Дата заготовки	Количество экземпляров	Возраст	Высота в м	Толщина у корневой шейки в см	Ширина кроны в м
А. Бересклет бородавчатый взрослый, выросший в Кабачках						
1	6 мая . . .	1	20 л.	2.0	2.5	1.4
2	1 августа .	1	21 г.	1.8	2.6	1.2
3	1 августа .	1	22 г.	1.4	2.1	1.1
4	18 октября .	1	20 л.	2.1	2.3	1.3
Б. Бересклет бородавчатый молодой, выросший в Кабачках						
5	6 мая . . .	8	5—7 л.	0.6—0.8	0.6—1.0	0.3—0.5
6	1 августа .	10	4—7 л.	0.5—0.8	0.5—0.9	0.2—0.5
7	18 октября .	7	5—8 л.	0.4—1.0	0.4—1.1	0.2—0.6
В. Бересклет бородавчатый взрослый с поймы р. Снежеть						
8	6 мая . . .	1	19 л.	1.4	1.3	1.1
9	1 августа .	1	20 л.	1.6	1.4	1.3
10	18 октября .	1	21 г.	1.7	2.0	1.6
Г. Бересклет европейский, взрослые экземпляры с поймы р. Снежеть						
11	6 мая . . .	1	14 л.	3.2	3.0	1.7
12	1 августа .	1	15 л.	3.8	3.2	1.6
13	18 октября .	1	14 л.	4.3	3.5	1.6
14	18 октября .	1	16 л.	4.8	4.0	1.8
Д. Бересклет европейский молодой с поймы р. Снежеть						
15	6 мая . . .	4	4—6 л.	1.0—1.1	0.8—1.2	0.5—0.6
16	1 августа .	7	4—7 л.	0.8—1.0	0.5—1.1	0.4—0.5
17	18 октября .	5	4—6 л.	0.7—1.1	0.4—1.0	0.3—0.4

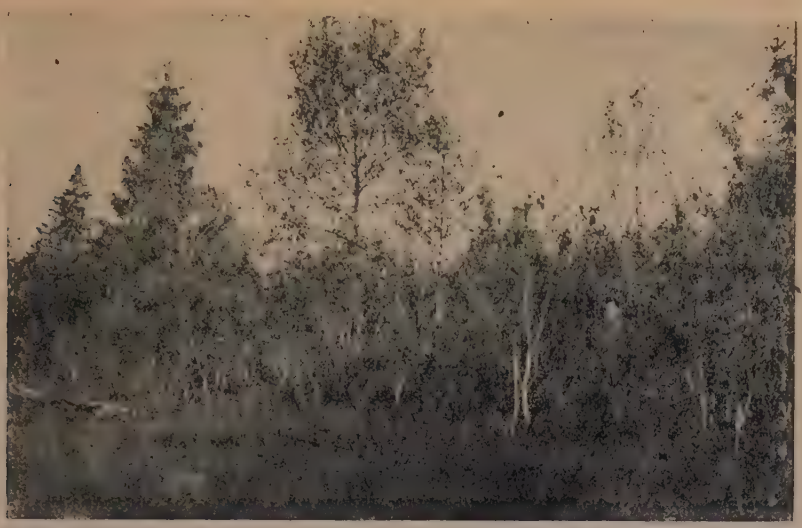
Примечание. Для экземпляров дублетов характеристика не приводится.

Таблица 2

Данные анализов коры корней бересклетов бородавчатого и европейского

№№ образцов	Время заготовки материала	Содержание гутты в %	Содержание смол в %	Содержание водораство-римых веществ в %	Содержание гуттаперчи (гутта+смо-ла) в %	Всего экстраги-руется в %
	А. Бересклет бородавчатый (взрослые экз.) из Кабачков					
1	Май	9.28	4.5	24.0	13.78	37.28
2	Август	10.33	5.79	21.10	16.12	37.22
4	Октябрь . .	13.90	8.41	24.73	22.31	47.04
	Б. Бересклет бородавчатый (молодые экз.) из Кабачков					
5	Май	3.99	6.07	20.52	10.06	30.58
6	Август . . .	4.20	4.96	22.70	9.16	31.86
7	Октябрь . .	4.30	7.79	9.04	12.09	21.13
	В. Бересклет бородавчатый (взрослые экз.) с поймы р. Снежеть					
8	Май	8.86	6.17	27.7	15.03	42.73
9	Август . . .	10.5	6.44	22.22	16.94	39.16
10	Октябрь . .	12.62	6.10	22.80	18.72	41.12
	Г. Бересклет европейский (взрослые экз.) с поймы р. Снежеть					
11	Май	6.86	5.71	29.50	12.57	42.07
12	Август . . .	6.40	5.71	22.4	12.15	34.55
13	Октябрь . .	2.44	4.00	37.00	6.44	43.44
	Д. Бересклет европейский (молодые экз.) с поймы р. Снежеть					
15	Май	1.88	3.58	25.96	5.46	31.42
16	Август . . .	2.13	3.40	10.39	3.53	15.92
17	Октябрь . .	2.41	4.56	34.93	6.97	41.90

Из приведенных в табл. 2 данных можно сделать следующие выводы: 1. У бересклета бородавчатого как у старых, так и молодых образцов, а также как выросших на открытых, так и затененных местах количество гутты и гуттаперчи возрастает по мере приближения к зиме (подтверждается закономерность, найденная нами в 1933 г.) 2. Содержание гутты в коре корней бересклета бородавчатого, взрослых особей, достигает осенью 13—14%, а гуттаперчи (гутта + смолы) 18—22% от абсолютно-сухой коры. 3. Взрослые экземпляры как бересклета



Фиг. 2. Заросли бересклета европейского по пойме р. Снежеть (Фото автора).

Фиг. 3. Система экстракционных аппаратов Сокслета.

бородавчатого, так и бересклета европейского содержат гутты и гуттаперчи больше, нежели молодые экземпляры. Следовательно, с увеличением возраста особей увеличивается содержание гутты и гуттаперчи в коре корней как абсолютно, так и относительно. 4. Подтверждается установленный нами в 1933 г. факт, что бересклет бородавчатый Западной области содержит больше (приблизительно в два раза) гутты и гуттаперчи, нежели бересклет европейский. 5. И на этот раз замечается относительно большее содержание гутты в коре корней бересклета

бородавчатого, выросшего в качестве подлеска взрослого густого лиственного леса, нежели бересклета, выросшего в открытых местах. 6. Анализируя числа, показывающие содержание гутты в коре корней для взрослых экземпляров бересклета европейского в различные вегетационные периоды, приходится как-будто констатировать для него противоположную закономерность, нежели для бересклета бородавчатого, но как объяснить тот факт, что по нашим же исследованиям 1933 г. взрослый бересклет европейский с того же самого места, заготовленный осенью, дал выход гутты 5.1%? Первоначально было предположено, что был заготовлен экземпляр с уклоняющимися от нормы свойствами, но осенью 1934 г. взрослых экземпляров бересклета бородавчатого было заготовлено три и многократные анализы коры корней их давали результаты очень близкие к 2.5%.

Повидимому, на содержании гутты и гуттаперчи бересклета европейского сказываются степень влажности почвы лета и осени или интенсивность плодоношения бересклета. Конец лета и осень 1933 г. в условиях Западной области были сильно влажные. Помнится, как трудно было осенью достигнуть пешком зарослей бересклета европейского по пойме р. Снежеть. Все болотца и ложбинки по пути были затоплены водою. Плодоношение в 1933 г. у бересклета европейского было обильное.

Наоборот, конец лета и осень 1934 г. были сухие. Плоды у бересклета европейского отсутствовали (в Западной области по нашим наблюдениям плодоношение у бересклета европейского происходит через год). Чтобы разрешить вопрос о существовании зависимости между количеством содержащейся гутты и гуттаперчи в коре корней бересклета европейского и временем года пришлось ожидать осени 1935 г. Конец лета и осень 1935 г. были относительно сухие, плодоношение у бересклета европейского было обильное. Заготовка взрослого бересклета европейского осенью 1935 г. была произведена в конце октября в количестве 4 экземпляров в возрасте 14—16 лет.

Анализ коры корней данных экземпляров дал следующие результаты:

Содержание гутты	Содержание смол	Содержание гуттаперчи	Содержание водорастворимых веществ
6.2%	3.1%	9.2%	41.3%

Таким образом для бересклета европейского Западной области можно констатировать, что значительного изменения в содержании гутты в коре корней с течением вегетационного периода не происходит. Происходит изменение в содержании смол в сторону их уменьшения по мере приближения к зиме, в силу этого наблюдается и уменьшение в содержании гуттаперчи (гутта + смолы). Малое содержание гутты у взрослых экземпляров бересклета европейского осенних образцов заготовки 1934 г. (2.5%) указывает, повидимому, на существующую зависимость между количественным содержанием гутты и плодоношением.

В 1936 г. плодов у бересклета европейского Западной области не будет. Если окажется, что осенние образцы будут содержать гутты порядка 2.5—3%, то предполагаемая закономерность будет найдена.

Зависимость содержания гуттаперчи в коре корней различных видов бересклета от размеров корней

При заготовке бересклетов для производства возникает вопрос, кора каких корней содержит гуттаперчи больше — кора крупных или мелких, в связи с чем— какими корнями можно пренебрегать при заготовке их. Нами осенью 1934 г. были самым тщательным образом вынуты из грунта два взрослых куста бересклета бородавчатого и два взрослых куста бересклета европейского. Корни каждого куста были разделены на следующие 4 группы. 1) Крупные корни — диаметр равен 2 см или больше; 2) средние корни — диаметр меньше 2 см и больше 0.5 см; 3) мелкие корни — диаметр меньше 0.5 см и больше 0.2 см; 4) корневые волоски— меньше 0.2 см. С корней была снята кора, за исключением корневых волосков, и подвергнута анализу. В табл. 3 приведены данные этих анализов.

Таблица 3

Содержание гутты и других веществ в коре корней различных диаметров бересклета бородавчатого и европейского в %

	Кора корней бересклета бородавчатого				Кора корней бересклета европейского			
	кора крупных корней	кора средних корней	кора мелких корней	корневые волоски	кора крупных корней	кора средних корней	кора мелких корней	корневые волоски
Гутта	17.09	6.78	5.42	3.42	2.05	2.00	2.38	0.98
Смолы	6.09	5.63	8.26	5.87	3.84	5.04	3.67	4.18
Водорастворимые вещества	22.80	26.58	31.08	21.00	35.57	37.02	40.45	21.55

Данные табл. 3 позволяют сделать вывод, что в то время как у бересклета европейского нет значительного различия в содержании гутты в коре корней различных диаметров (исключая корневые волоски, значительная масса которых состоит из древесины), у бересклета бородавчатого наблюдается увеличение содержания гутты в коре корней большего диаметра одной и той же особи. Следовательно, у бересклета бородавчатого самой ценной частью являются толстые и средние корни. Такое неравномерное распределение гутты в коре различных по размеру корней бересклета бородавчатого может служить причиной ошибок при анализе коры корней, с целью сравнения различных представителей одного и того же вида. Наоборот, у бересклета европейского наблюдается сравнительно равномерное распределение гутты в корнях, различных по размеру (исключая корневые волоски).

Небезинтересно соотношение у взрослых представителей бересклетов в отношении содержания коры корней, различных по размеру.

Бересклет бородавчатый (взрослый): коры с толстых корней 29%; коры со средних корней 28%; коры с мелких корней 23%; корневых волосков 20%.

Бересклет европейский (взрослый): коры с толстых корней 28%; коры со средних корней 17.5%; коры с мелких корней 17.5%; корневых волосков 37%.

Бросается в глаза относительно большое содержание корневых волосков у бересклета европейского, достигающее 37% по отношению коры всех корней. При массовой заготовке материала для гуттаперчевого производства мелкие корни и корневые волоски будут оставаться в грунте, так как на их извлечение требуется затратить много времени, большие и средние будут извлекаться. Следовательно, только приблизительно 50% всей массы корней могут быть использованы в производстве.

Содержание гутты и других веществ в коре наземной части бересклетов обоих видов

Гуттаперча содержится также и в коре наземной части растения, но в меньших количествах, нежели в коре корней.

Кора наземной части растения заготавливалась отдельно со ствола и ветвей первого порядка, с тем, чтобы проследить, как изменяется содержание гуттаперчи в коре наземных частей растения, занимающих различное положение в них.

Таблица 4

Содержание гутты и других веществ в коре наземной части взрослых бересклетов различных видов

Наименование веществ	Бересклет европейский		Бересклет бородавчатый	
	кора ствола %	кора ветвей 1-го пор. %	кора ствола %	кора ветвей 1-го пор. %
Гутта	1.50	0.50	4.36	0.34
Смолы	2.24	4.44	2.50	3.08
Водорастворимые вещества	10.52	16.50	17.85	21.13
Гуттаперча (гутта + смолы)	3.74	4.94	6.86	3.42

Примечание. Для бересклета европейского приведенные данные получены с образцов осенней заготовки 1934 г., для бересклета же бородавчатого — с образцов августовской заготовки 1935 г.

Приведенные данные с несомненностью указывают на существующую общую закономерность для обоих видов бересклета — уменьшение гутты в коре наземной части растения по мере движения вверх по стволу к листьям. Таким образом имеем: максимальное количество гутты содержится в коре корней бересклетов, минимальное—в листьях. От максимума к минимуму наблюдается постепенный переход через кору ствола и ветвей. В то время как количество гутты в коре по мере движения от корней к листьям уменьшается, количество смол и водорастворимых веществ увеличивается.

Надо полагать, что в гуттаперчевой промышленности кора ствола бересклета бородавчатого, как содержащая значительное количество гутты (4.3%), должна

найти место, как источник сырья наравне с корой корней бересклета бородавчатого и бересклета европейского. Качество гуттаперчи, получаемой из коры наземной части бересклета, ниже качества гуттаперчи, получаемой из коры корней, так как содержание смол достигает 60—90% от всей массы гуттаперчи. Не исключена возможность, что целый ряд производств нуждается в такой сильно смолистой гуттаперче.

Возникает вопрос, а нельзя ли искусственно воздействовать на растение в сторону увеличения содержания гутты в коре наземной части его? Так как кора корней содержит гутты больше, чем кора стволика, то, естественно, возникает мысль, а что если приземлить ствол? К тому же бересклет как бородавчатый, так и европейский легко размножается отводками.

Случайно в августе месяце 1934 г. по р. Снежеть были найдены кусты бересклета европейского, у которого часть стволиков приземлены. По всей нижней поверхности приземленной части появились корешки, на верхней поверхности молодые побеги. В приземленном состоянии стволики находились не более двух лет. С этих экземпляров была снята кора и подвергнута анализу. Результаты анализа показали, что изменений в содержании составных частей стволика не произошло и увеличения в содержании гутты не наблюдалось. Отсюда напрашивается вывод, что кратковременное (1—2 года) приземление и заземление стволиков бересклета не отражаются на содержании в коре гутты.

Выходы коры из растения

Мы ставили себе цель выяснить выходы коры из растения. Целый ряд модельных экземпляров бересклета бородавчатого и европейского были самым тщательным образом изъяты из грунта со всей корневой системой с целью установления содержания в них коры как корней, так и наземной части их.

Для бересклета бородавчатого получились следующие данные, на основании изучения 5 модельных экземпляров в возрасте 18—20 лет: высота дерева 1.7—2 м, толщина у корневой шейки 2.8—3.2 см. Вес одного экземпляра в воздушно-сухом состоянии (8% влажности) в среднем равняется 1860 г, из коих на долю корней приходится в среднем 1045 г и на долю наземной части 835 г. Объем, определенный методом вытеснения воды, равен 2390 куб. см, из них на долю корней приходится 1410 куб. см и на долю наземной части 980 куб. см. Как с корней, так и с наземной части деревца была снята кора, причем в воздушно-сухом состоянии ее оказалось для одного экземпляра в среднем: коры корней 237.7 г, коры ствола и ветвей 103 г. Если отнести кору к 1 куб.м (плотному), то получаем, что из 1 куб. м корней в среднем коры получается 168.6 кг при влажности этой коры, равной 8%. Так как в воздушно-сухом состоянии вся корневая система с корой весит в среднем 1045 г, то следовательно одна тонна корней в воздушно-сухом состоянии дает 227 кг коры, что составляет 21% от всей массы корней.

По иеследованиям А. Ф. Чистякова (Советская ботаника, 1935 г.) выход коры корней для бересклета бородавчатого Заволжской лесостепи равен 20.7%, полученным им на основании учета 2000 корневых систем. Подземная часть бересклета бородавчатого по массе больше наземной и составляет от 55 до 60% от всей массы куста. При пересчете на 1 куб. м (плотный) наземной части куста коры ствола и ветвей получается 105 кг. Содержание коры ствола и ветвей составляет

12.3% от массы наземной части. Так как в среднем отдельная особь бересклета бородавчатого в возрасте 18—20 лет занимает площадь 0.8×0.7 м = 0.56 кв. м, то при пересчете на 1 гектар сплошных насаждений бересклета бородавчатого получаем 25.2 куб. м (плотных) корней, откуда может быть получено 4.25 т воздушно-сухой коры корней. Наземной части соответственно получается с гектара 17.5 куб. м или 1.83 т воздушно-сухой коры.

Для бересклета европейского были получены следующие данные на основании тоже 5 модельных экземпляров: в возрасте 14—15 лет бересклет европейский имеет высоту от 3.2 до 3.8 м, толщину у корневой шейки от 3.8 до 4.4 см, занимает площадь 0.8×0.7 = 0.56 кв. м. В свежем виде один экземпляр в среднем весит 4.7 кг, занимая объем 4800 куб. см (плотных). В воздушно-сухом состоянии, при содержании влаги = 8%, вес всех корней равен 1776 г, объем их 2466 куб. см, коры корней 272.7 г, корневых волосков 266 г, вес ствола и ветвей 1235 г, объем их 1506 куб. см, плотных, вес коры с наземной части 122 г. И для бересклета европейского, как это видно из вышеприведенных цифр, подземная часть куста больше наземной и составляет приблизительно 58—59% от общей массы. С 1 куб. м (плотного) корней в воздушно-сухом состоянии получается 110.7 кг коры, с 1 т корней получается коры 151.6 кг, что составляет 15.2% от массы корней, не считая корневых волосков. Корни бересклета европейского богаты содержанием корневых волосков, которые достигают 37% от всей массы корней. При сплошных насаждениях в возрасте 14—15 лет с одного гектара может быть получено 4.88 т воздушно-сухой коры корней. 1 куб. м (плотный) стволов и ветвей дает 81 кг воздушно-сухой коры; 1 т дает 98.8 кг воздушно-сухой коры и, следовательно, с 1 га сплошных насаждений бересклета европейского может быть получено 2.18 т воздушно-сухой коры наземной части растения. Таким образом выход коры стволиков и ветвей равняется 9.8% от массы наземной части растения. Следовательно, у бересклета европейского относительное содержание коры в растении гораздо меньше, нежели у бересклета бородавчатого.

Таблица 5 дает возможность сравнить выходы коры подземной и наземной частей бересклетов различных видов, выросших в одинаковых условиях.

Содержание гутты у молодых особей

Кора наземной части молодых экземпляров как бересклета бородавчатого, так и бересклета европейского содержит малые количества гутты. Кора стволиков бересклета бородавчатого и бересклета европейского в возрасте 4—7 лет августовской заготовки дала следующие выходы гутты и других веществ.

	Бересклет бородавчатый	Бересклет европейский
Гутты	0.42%	0.31%
Смол	3.81	4.43
Водорастворимых веществ	14.62	18.95

Если учесть, что абсолютные выходы коры корней и коры стволика у бересклетов обоих видов незначительны (6-летние особи дают коры корней 5.3 г, коры стволиков 4.2 г в воздушно-сухом состоянии), к тому же и содержание гутты незна-

Таблица 5

Вид бересклета	Возраст	Высота в м	Толщина у корневой шейки в см	Общий вес деревца в г в воздушно-сухом состоянии (8—10% влаги)	Вес подземной части деревца в воздушно-сухом состоянии в г	Вес надземной части деревца в воздушно-сухом состоянии в г	Объем в куб. см всей подземной части деревца в воздушно-сухом состоянии	Объем в куб. см всей надземной части деревца в воздушно-сухом состоянии	Содержание воздушно-сухой коры корней	Содержание воздушно-сухой коры надземной части деревца	Весовое % содержание коры корней по отношению всей массы деревца	Весовое % содержание коры корней по отношению всей массы корней	Весовое % содержание коры надземной части растения по отношению к массе надземной части	Выход коры корней в кг с 1 плотн. куб. м корней	Выход воздушно-сухой коры корней с 1 т воздушно-сухих корней	Выход коры (воздушно-сухой) надземной части деревца с 1 куб. м (плотного) стволов и ветвей	Выход воздушно-сухой коры надземной части деревца с 1 т воздушных и сухих стволов и ветвей
Бересклет бородавчатый	18—20	1.7—2.0	2.8—3.2	1860	1045	835	1410	980	237.7	103	56.18	22.74	12.33	168.6	227.4	105.1	123.3
Бересклет европейский .	14—16	3.2—3.8	3.8—4.4	3011	1776	1235	2466	1506	272.7	122	58.98	15.35	9.85	110.5	153.5	80.9	98.7

Примечание. Объем материала измерялся методом вытеснения воды.

чительное, то отсюда следует вывод, что молодые особи обоих видов бересклета не могут быть использованы в качестве сырья в гуттаперчевом производстве, в силу нерентабельности.

Состав водорастворимых веществ

Горячей водою (температура 78—80° С) в аппаратах Сокслета извлекается из коры корней и стволиков значительное количество веществ, доходящее до 40% от всей массы коры. Мы поставили своей целью определить главнейшие компоненты, входящие в состав извлекаемого комплекса. Качественные испытания показали, что сюда входят сахара, азотосодержащие вещества, пектиновые вещества и др. Дубильные вещества отсутствуют.

Таблица 6

Количественное содержание сахаров в коре различных частей бересклета бородавчатого августовской заготовки 1935 г. в % к экстрагируемым водорастворимым веществам

№№ по пор.	Вид сахара	Кора мелких корней	Кора крупных корней	Кора ствола	Кора ветвей первого порядка
1	Моносахариды	23,20	28.02	42.40	48.30
2	Инвертированные сахара	20.01	22.13	23.00	24.00
3	Всего	43.21	50.15	65.40	70.30

Запасы бересклетов в Западной области

Западная область по переучету лесного фонда на первое января 1932 г., по данным Заплеса, дает следующую картину его состояния: общая площадь лесного фонда 4092.6 тыс. га, в том числе лесная 3579.5 тыс. га и лесопокрытая 3000.4 тыс. га. Лесистость области равна 19%. По принадлежности лесной фонд

Таблица 7

Господствующая порода	Молодняки I—II кл.	Средний возраст III кл.	Приспевающие IV кл.	Спелые V кл.	Итого
Ель	134.9	135.7	178.9	180.0	629.5
Сосна	237.0	98.8	96.9	136.1	568.8
Дуб	15.2	7.0	6.1	12.6	40.9
Клен и ясень	0.4	1.0	0.8	0.7	2.9
Береза	225.2	110.0	79.7	143.2	558.1
Осина	181.9	71.6	42.9	73.7	370.1
Ольха	24.5	10.2	6.7	26.0	67.4
Итого . .	819.1	434.3	412.0	572.3	2237.7

(Шанторович. Лесное хозяйство Западной области. Изд. 1933 г.).

распределяется между трестом «Заплес» (74.6%), НКПЄ (3.9%) и местного значения (21.5%). Таким образом подавляющая часть лесов Западной области находится в ведении треста «Заплес». Его леса распределяются следующим образом по господству пород и возрастным группам в тысячах га (табл. 7).

Как было указано выше, бересклет европейский широкого распространения в Западной области не имеет, но зато бересклет бородавчатый имеется во всех лесах области. По исследованиям доцента Брянского лесного института Б. В. Гроздова по Западной области, профессора Эйтингена по Московской области, лиственные леса этих областей в среднем имеют на гектар от 600 до 1500 взрослых экземпляров бересклета бородавчатого, на почвах же менее богатых, в типах Pinetum oxalidosum, Pinetum corylosum и др., насчитывается в среднем 100 штук. Если мы теперь, исходя из этих данных, подсчитаем имеющийся в Западной области запас спелого бересклета бородавчатого, то получим следующие данные: еловых и сосновых насаждений по Западной области только по тресту «Заплес» имеется 1498 тыс. га, широколиственных (дуб, клен, ясень и др.) 44 000 га, лиственных (смена пород) 995 000 га. Положив на гектар хвойных лесов 80 экземпляров бересклета бородавчатого, на гектар широколиственных 1500 экземпляров и на гектар лиственных 125 экземпляров, мы получаем, что в лесах треста «Заплес» находится бересклета бородавчатого (взрослого) 310 215 000 штук. По нашим наблюдениям, взрослый экземпляр бересклета бородавчатого в среднем дает воздушно-сухой коры корней 237 г и коры со стволика 103 г. Следовательно, воздушно-сухой (8% влаги) коры корней содержится в них 237 г $\times$ 310 215 000 = 73.520.9 т или абсолютно-сухой коры корней 67 639.2 т. Воздушно-сухой коры стволиков: 103 г $\times$ 310 215 000 = 31 952.1 т или абсолютно-сухой коры 28 995.9 т.

Содержание гуттаперчи в коре корней бересклета бородавчатого в среднем равно 16%, в коре стволиков 4%. Таким образом, в Западной области может быть получено гуттаперчи с коры корней 10 822.3 т, с коры стволиков 1 159.8 т, всего 11 982.1 т. Стоимость тонны гуттаперчи равна 10 000 золотом (Техническая энциклопедия, изд. 1932 г.). Таким образом, из лесов Западной области может быть получено гуттаперчи на 119 820 000 рублей золотом. Если принять погрешность при исчислении равной 50%, то все же получается сумма, равная 59 900 000 рублей.

Если учесть, что при исчислении запаса не были приняты в расчет леса местного значения, площадь которых по Западной области равна 21.5% площади лесов по области, и леса НКПС, площадь которых равна 3.9%, то нужно признать, что цифра 59 900 000 является вполне реальной.

Заключение

Бересклеты из кустарника, не представлявшего никакой ценности в прошлом, превращаются в одну из ценнейших пород, в настоящее время уже позволивших освободить наш Союз от ввоза гуттаперчи из-за границы. На сегодняшний день этот кустарник все же остается недостаточно изученным.

На будущее мы ставим своей целью продолжать изучение бересклетов в части исследования алкалоидов, жиров, смол и других веществ, содержащихся в них.

Брянск. Лесной институт.
Химическая лаборатория, май 1936 г.

ВЛИЯНИЕ ЛУЧЕЙ РЕНТГЕНА НА ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН ЯБЛОНИ И РОСТ ВИНОГРАДА

И. Е. Знаменский

Число исследований о влиянии лучей Рентгена на растение, довольно обширное в прошлом, особенно усилилось за последние годы и это вполне понятно, так как растительный организм представляет очень удобный объект для исследования по сравнительной величине своих клеток, по возможности ставить опыты на большом количестве объектов, благодаря дешевизне и сравнительно несложному уходу за растениями, а, кроме того, целый ряд жизненных стадий проходит у растений довольно быстро на глазах у исследователей.

Исследовались представители различных семейств и в разные периоды развития. Опыты показали, что чувствительность к лучам Рентгена далеко не у всех растений одинакова. По Koernicke, действие рентгеновских лучей зависит от интенсивности обмена веществ и фазы развития. Табак менее радиочувствителен, чем злаки, последние не так чувствительны, как мотыльковые. Сухие семена растений обладают очень малой радиочувствительностью по сравнению с набухшими. Работа Goodspeed с сухими семенами табака привела его к заключению, что сухие семена весьма стойки к X-лучам и рентгенизация в течение трех часов при 5 mA, 50 kV на расстоянии 20 см вызывает только задержку в прорастании, через три же недели контрольные и рентгенизованные семена обнаружили одинаковую всхожесть — 95%. Проросшие семена оказались значительно чувствительнее, сравнительно небольшие дозы вызывали смертельный эффект. Проростки не погибшие, но поврежденные обнаруживали ряд морфологических изменений. Стэдлер получил увеличение явления мозаичности эндосперма под влиянием X-лучей. Большое влияние оказывает и применяемая доза.

А. В. Дорошенко изучала влияние лучей Рентгена на проросшие семена *Avena byzantina*. Расстояние от трубки равнялось 15 см при 5—5.8 mA, 60 kV, длительность экспозиции колебалась от 2—3 мин. до 1 часа 20 мин. Такая дозировка даже при экспозиции в течение 5 мин. оказалась угнетающей. Установка 1.2 mA, 60 kV, расстояние от трубки 30 см при экспозиции в 30 мин. дала оптимальное действие, стимулировался рост растений, кустистость, мощность развития, выход трубки был на 10 дней раньше по сравнению с контрольными. Повторная рентгенизация в стадии кущения при силе тока в 5 mA в течение 6 мин. дала еще больший эффект ускорения выхода в трубку на 14 дней. При экспозиции в 40 мин. стимуляция проявляется, но в более слабой степени.

Исследования сотрудников кафедры физиологии растений Томского государственного университета с культурами: *Linum usitatissimum* — лен, *Secale cereale* — рожь Вятка, *Hordeum vulgare* var. *pallidum* — ячмень Червонец, *Hordeum distichum* var. *nutans* — ячмень Пионер, *Pisum sativum* — горох Виктория розовая и Монополь, *Lens esculenta* — чечевица тарелочная, *Raphanus sativus minor* — редис Исполинский Шарлоховой и Ледяная сосулька показывают, что X-лучи при применении самых сильных доз (рентгенизация сухих семян без фильтра, трубки Мультикс Симеиса и К° завода «Светлана») не оказывают влияния

на всхожесть и энергию прорастания, но некоторый процент проростков при дальнейшем развитии погибает. Чем сильнее доза, тем больше процент погибающих растений, тем скорее после прорастания наступает отмирание. При применении Пушки Кулиджа (расстояние от аппарата 0.6—0.7 см, 60—75 kV, 3 mA, длительность облучения 120 мин.) Х-лучи вызывают летальный эффект, убивая семена не только после того как они прорастают, но и лишая их возможности прорастать, понижая всхожесть в 10 раз по сравнению с контрольными. Слабые дозы (рентгенизация сухих семян без фильтра 70—100 kV, 2—5 mA, экспозиция 5—10 мин. и с фильтрами 70 kV, 5 mA, экспозиция 15—60 мин.) оказывают стимулирующее действие на прорастание и дальнейший рост.

Фиг. 1. Развитие проростков из облученных семян яблони Антоновка

В опытах с сухими семенами при применении сильных доз, вызывающих угнетение, довольно часто увеличение длительности экспозиции приводило не к усилению угнетения, а ослаблению его.

Помимо фактора воздействия, имеет большое значение состояние облучаемых организмов в момент рентгенизации. В отношении сухих семян это касается длительности и условий хранения. Чувствительность к Х-лучам по данным процента всхожести льна у набухших семян в 10—20 раз больше, чем у сухих. Малые дозы оказывают стимулирующее действие при рентгенизации проросших семян гороха на рост корешков, но стимулирующее действие обыкновенно продолжается несколько дней.

И.Никитин, применяя Х-лучи с целью стимулирования прорастания семян сосны, ели и березы, приходит к выводу, что лучи Рентгена при экспозиции от 5 мин. до 2 час. оказывают стимулирующее влияние на семена пушистой и бородавчатой березы. Увеличивается процент прорастания семян, сокращается семенной покой и энергия прорастания. При облучении без фильтра семян берез максимальная стимуляция обнаружена при экспозиции в 5 мин. При облучении тех же семян с алюминиевым фильтром в 3 мм толщиною, максимальная зона стимуляции наблюдается при 30-минутной экспозиции. На семена сосны и ели Х-лучи при экспозиции от 12 час. до 18 час. действовали задерживающе. Для получения Х-лучей Никитин применял трубку Кулиджа, напряжение было 40 kV, достигая 80 kV, когда испытывалось влияние лучей на семена, сила тока 3 mA. Расстояние объекта от антикатода 24—28 см.

Летом 1934 г. нами был поставлен в Мичуринской селекционно-генетической станции ряд опытов по воздействию Х-лучей на семена яблони, а также влияние на черенки ивы и винограда и рост одногодовалых лоз винограда. В качестве объекта изучения влияния на семена яблони были взяты сорта: Антоновка, Анис и Чугунка. Стратифицированные семена по 100 шт. помещались на влажной

фильтровальной бумаге в чашках Петри на расстоянии 40 см от лампы К-П-М завода «Светлана». Напряжение 89 kV при 1 mA. Время экспозиции от 10 мин. до 1 часа 20 мин. После облучения семена были высажены в промытый песок и поставлены для прорастания на веранде. Наблюдения, произведенные в течение 15 дней, дали следующие результаты (табл. 1).

Таблица 1

% всхожести семян яблони

Время экспозиции	Антоновка	Анис	Чугунка
Контроль	52	72	68
10 мин.	60	48	68
20 ,,	44	76	52
25 ,,	52	40	56
35 ,,	52	44	44
40 ,,	76	40	60
60 ,,	44	84	56
1 час. 20 мин.	52	48	68

Таблица 2

Развитие проростков яблони

Экспозиция	Антоновка		Анис		Чугунка	
	Число листьев	Длина надземной части побега в см	Число листьев	Длина надземной части побега в см	Число листьев	Длина надземной части побега в см
	Среднее из трех повторностей					
Контроль	10	8.0	19	10.0	13	9.3
10 мин.	14	13.7	14	7.7	11	10.1
20 ,,	12	9.2	15	9.2	13	9.2
25 ,,	10	9.0	17	9.3	16	21.0
35 ,,	14	16.6	16	14.0	17	19.0
40 ,,	16	14.4	21	20.6	14	15.0
60 ,,	18	17.0	18	15.7	12	17.0
1 час. 20 мин.	18	20.0	19	15.3	14	19.2

Как видно из табл. 1, результаты получились довольно пестрые, и можно считать, что лучи Рентгена при взятых экспозициях не оказали влияния на повышение процента всхожести, а если и наблюдаются некоторые колебания, то их нужно отнести скорее всего к вариированию взятого опытного материала.

Полученные из облученных семян проростки были высажены в грунт, через полтора месяца был произведен учет числа листьев и величина побега.

Действие лучей Рентгена на зародыши семян указанных сортов яблонь не осталось бесследным, оно отозвалось при экспозиции в 35, 40, 60 и 1 час 20 мин. на дальнейшем развитии проростков. Дозы в 10, 20 и 25 мин. влияния не оказали, небольшое повышение длины побега при 10-мин. облучении нужно отнести к вариированию сорта. Длина побегов из семян Антоновки при облучении 40, 60 и 1 час 20 мин. увеличилась на 60 и 80% по отношению к контролю, значительно повысилось и число листьев.

Последнее не наблюдалось у Аниса и Чугунки, но длина побегов и у этих сортов опять-таки увеличилась; при экспозиции в 1 час 20 мин. мы видим повышение пророста на 50% у Аниса и 106% у Чугунки (табл. 2).

Фиг. 2. Влияние на рост винограда X-лучей при различной экспозиции.

Облучение черенков

Верхушечные и срединные черенки ивы, обернутые в смоченную дестиллированной водой фильтровальную бумагу и уложенные в кристаллизатор, облучались на расстоянии 40 см от лампы $^1/_2$, 1, $1^1/_2$ и 2 часа. Число черенков — 25 срединных и 25 верхушечных. Опыт произведен 14 VIII 1934 г. После облучения черенки были высажены в крупный промытый песок и помещены в оранжерее; наблюдения производились в течение двух недель. По истечении 5 дней все имевшиеся на черенках листья засохли и отвалились как у опытных, так и у контрольных. На седьмой день началось распускание почек. Через 14 дней после облучения был произведен учет: количества черенков, давших корни, числа корней, общей длины их, числа черенков без корней. Результаты приводятся в табл. 3.

Полученные данные (табл. 3) позволяют заключить, что укоренение верхушечных и срединных облученных и контрольных черенков ивы идет неодинаково; в то время как срединные черенки дают 100% укоренения, верхушечные укоренились только на 48%, что находится, по всей вероятности, в зависимости от отложенных запасных питательных веществ; в молодых черенках запас этот значительно меньше, чем в срединных. X-лучи стимулируют укоренение верхушечных черенков; особенно ясно это видно при экспозиции в $^1/_2$, 1 и $1^1/_2$ часа, значительно повышается число корней и длина их; в срединных черенках также увеличивается число корней, но общая длина падает.

Таблица 3

Корнеобразование у черенков ивы

	Число взятых черенков	Число черенков, давших корни	Число корней	Общая длина всех корней в см	Число черенков без корней	Число загнивших черенков
Верхушечные черенки						
Контроль	25	12	48	15.7	13	—
1/2 час.	25	23	148	24.8	2	—
1 „	25	23	136	18.0	2	—
1 1/2 „	25	21	119	28.2	4	—
2 „	25	15	51	14.2	10	2
Срединные черенки						
Контроль	25	25	129	66.5	—	—
1/2 час.	25	25	258	62.2	—	—
1 „	25	25	193	46.1	—	—
1 1/2 „	25	25	218	61.1	—	—
2 „	25	25	224	48.0	—	—

Кроме черенков ивы, были также рентгенизированы верхушечные черенки мичуринского сорта винограда Русский Конкорд. Облучение было произведено 10 VIII, наблюдения производились в течение 15 дней (табл. 4).

Таблица 4

Корнеобразование у черенков винограда

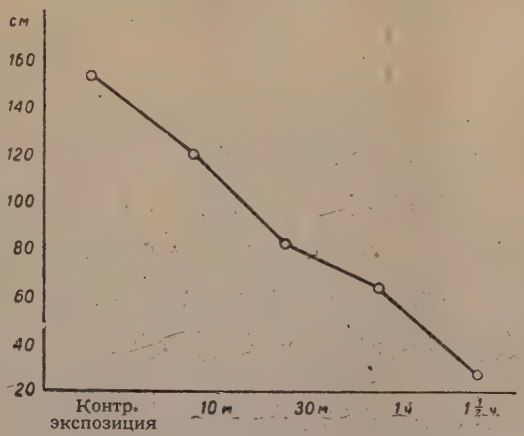
Экспозиция	Число черенков	Число черенков, давших корни	Не дали корней	Загнили
Контроль	25	7	18	
1/2 час.	25	12	13	
1 „	25	8	15	2
1 1/2 „	25	9	16	
2 „	25	5	20	

Наиболее яркая стимуляция корнеобразования обнаружилась при экспозиции 1/2 часа; в то время как контроль дал 24% укоренения, облучение 1/2 часа, увеличило процент укоренения до 48.

Облучение побегов винограда

Одногодовалые побеги мичуринского сорта Русский Конкорд, тщательно, без повреждения корней окопанные, были на месте пересажены в ящики и затем перенесены на затемненную веранду. Здесь они оставались 6 дней; завя-

дания или пожелтения листьев не наблюдалось; растения были совершенно нормальными, что указывало на неповрежденность их при выкопке. Облучение производилось на расстоянии 40 см точки роста от антикатода при продолжительности экспозиции 10 мин., 30 мин., 1 час и 1 час 30 мин. Повторность тройная. После облучения как опытные растения, так и контроль были помещены на веранде в совершенно одинаковые температурные и световые условия. Побеги облучались 20 VII; через две недели было замечено отставание в росте растений, облученных 1 и 1 $^1/_2$ часа. Дальнейшие промеры показали увеличение отставания, что видно из табл. 5 и фиг. 2.



Фиг. 3. Кривая прироста облученных лоз винограда.

Измерения после 5 X не производились, так как контрольные и облученные экземпляры 10 и 30 мин. к этому времени закончили рост, подвергнутые воздействию 1 и 1 $^1/_2$ часа прекратили рост на 13 дней ранее. На основании полученных данных можно сделать вывод, что лучи Рентгена при указанных экспозициях оказывают тормозящее влияние на рост, особенно это ясно при экспозиции в 1 $^1/_2$ часа (фиг. 3).

Таблица 5

Длина облученных и контрольных побегов винограда в см

Время измерения	Экспозиция				
	Контроль	10 мин.	30 мин.	1 час	1 $^1/_2$ час.
20 VII	96	102	98	95	83
4 VIII	133	116	124	110	90
21 VIII	157	140	129	126	96
3 IX	184	176	149	139	104
11 IX	211	205	162	155	107
22 IX	226	223	171	161	109
5 X	248	224	182	161	109

За 2.5 месяца прирост побегов равняется:

Контроль	10 мин.	30 мин.	1 час	1 $^1/_2$ час.
152 см	122 см	84 см	66 см	26 см

На ряду с торможением роста в первые две недели шло усиленное образование перидермы у облученных побегов, но к концу вегетационного периода оно замедлилось, тогда как у контрольных растений усилилось, в итоге те и другие в этом отношении выравнялись.

Выводы

1. Лучи Рентгена при напряжении 89 kV при 1 мА на расстоянии 40 см не оказывают влияния на всхожесть семян сортов яблони Антоновка, Анис и Чугунка. 2. Дозы в 40, 60 и 1 час 20 мин. влияют на зародыши семян, стимулируя рост проростков. 3. Действие лучей Рентгена на укоренение черенков ивы зависит от положения на ветви взятого черенка: процент черенков, взятых с верхушек ветвей и давших после облучения корни, значительно меньше по сравнению с срединными черенками. 4. Х-лучи вызывают стимуляцию корнеобразования у черенков винограда мичуринского сорта Русский Конкорд при экспозиции в $^1/_2$ часа и тормозят при 2-часовом облучении. 5. Х-лучи тормозят рост одногодовалых лоз винограда мичуринского сорта Русский Конкорд.

В заключение считаю необходимым поблагодарить администрацию Селекционно-генетической станции им. И. В. Мичурина за возможность провести в ее лабораториях настоящую работу, Б. Л. Никитина за помощь при облучении и Е. И. Захарову за наблюдения за растениями.

ЛИТЕРАТУРА

Дорошенко, А. В. Влияние рентгенизации на длину вегетационного периода у растений. Тр. по прикл. ботан. и селекц., т. XXIII, вып. 2, 1929—1930 г.

Кольцовы, А. В. и Л. И. Влияние лучистой энергии радио-элементов и Х-лучей на рост и развитие растений. Зап. Ленингр. с.-х. инст., т. II, 1925 г.

Чехов, В. П. и Замараева, И. К. Влияние Х-лучей на растения. Тр. Томск. гос. унив., т. 85, 1932 г., стр. 23—35.

Неменов, М. Н. Рентгенология. Госиздат. 1926 г.

Никитин, И. Влияние лучей Рентгена на семена и пыльцу древесных пород. Селекция и интродукция быстрорастущих древесных пород. Сб. трудов, I, 1934, стр. 86—104.

Goodspeed, T. H. The Effects of X-Rays and Radium on Species of the Genus Nicotiana. Journ. of Hered., V 20, № 6, 1926.

Koernicke, Max. Die Wirkung der Radiumstrahlen auf die Keimung und das Wachstum. Berichte der Deutsch. Botan. Gesellschaft, Bd. XXII, 1904.

Koernicke, Max. Über die Wirkung von Röntgenstrahlen auf die Keimung und das Wachstum. Berichte der Deutsch. Botan. Gesellschaft, B. XXII, 1904.

Koernicke, Max. Weitere Untersuchungen über die Wirkung von Röntgen- und Radiumstrahlen auf die Pflanzen. Berichte der Deutsch. Botan. Gesellschaft, B. XXIII, 1905.

Koernicke, Max. Über die Wirkung von Röntgen- und Radiumstrahlen auf pflanzische Gewebe und Zellen. Berichte der Deutsch. Botan. Gesellschaft, B. XXIII, 1905.

Sierp und Robbers. Über die Wirkung der Röntgenstrahlen auf das Wachstum der Pflanzen. Strahlentherapie, 1922, 14.

Schwarz, Czepa, Schindler. Zum problem der wachstumsfördernden Wirkung der Röntgenstrahlen. Fortschr. a. d. G. d. Röntgenstrahlen, 1922, 29.

РЖАВЧИННЫЕ ГРИБЫ КАК ПОКАЗАТЕЛИ РОДСТВА ИХ ХОЗЯЕВ, В СВЯЗИ С ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКИМ РАЗВИТИЕМ РЖАВЧИННЫХ ГРИБОВ

В. Г. Траншель

Ржавчинные грибы являются обязательными (облигатными) паразитами сосудистых растений; они совершенно не могут развиваться на мертвых субстратах. В выборе своих хозяев они в высокой степени специализированы; отдельные виды их способны заражать один или немного близких видов растений-хозяев одного рода, реже они встречаются на представителях нескольких родов того же семейства, причем в этом случае по способности заражать вид распадается обыкновенно на несколько специализированных форм (или биологических видов), связанных с одним или немногими родами растений; для наиболее хорошо изученных паразитов хлебных злаков выяснено, что специализированные формы распадаются далее на значительное число физиологических рас, различаемых по их отношению к отдельным сортам стандартного набора последних. Если экспериментальный метод (опытами заражения) дает возможность точно идентифицировать формы, то, с другой стороны, он сильно затрудняет выяснение понятия вида у ржавчинных грибов.

Специализация паразитизма видов на родственных растениях-хозяевах дает возможность судить иногда по сходству видов грибов о родственных отношениях их растений-хозяев. Этому вопросу и посвящена данная статья. Этого вопроса я касался в напечатанной в 1927 г. (в Юбилейном сборнике И. П. Бородина) статье «Ржавчинные грибы в их отношении к систематике сосудистых растений», но с тех пор материал по этому вопросу значительно возрос, почему я снова возвращаюсь к этой теме.

Дитель в 1914 г.[1] высказал мысль, что ржавчинные грибы эволюционировали «приблизительно параллельно с эволюцией их хозяев». В 1904 г.[2] та же мысль Дителем формулирована иначе: «Эволюция ржавчинных грибов и их переход на новые питающие растения из других семейств происходит, повидимому, всегда в смысле прогрессивного развития сосудистых растений. Другими словами: если у какого-нибудь ржавчинного гриба наступила тенденция перенести свое развитие или часть его на другое, не близко-родственное прежнему хозяину питающее растение, то никогда не поражались растения более старого геологического возраста, чем имело прежнее питающее растение, но всегда только такие, которые произошли в более молодой или тождественный геологический период». Остановимся несколько на воззрениях об эволюции ржавчинных грибов и на тех данных, которые привели к вышеупомянутому взгляду.

В вопросе об эволюции ржавчинных грибов следует различать два вопроса: филогенез таксономических единиц и развитие плеоморфизма и разнодомности. В 1890-х и начале 1900-х годов происходила оживленная дискуссия о том, какая форма спор является первичной и как возникло правильное чередование стадий

---

[1] Mycol. Centralbl., V. 2, 1914, p. 65.

[2] Centralbl. f. Bakter. etc. Zweite Abt., XII, 1904, p. 219.

спороношения и разнодомность. Мнения были самые разнообразные и противоречивые. Эти споры были чистой спекуляцией, нехватало фактов для решения вопроса. И в настоящее время, когда число родов ржавчинных грибов, главным образом за счет тропических форм, циклы развития которых точнее не изучены, значительно возросло, разрешить этот вопрос для ржавчинных грибов в целом еще невозможно. Но относительно хорошо изученных родов, встречающихся в умеренной полосе Евразии и Северной Америки, ученые сейчас пришли к выводу, что наиболее старым типом являются виды с полным циклом развития и притом разнодомные; плеоморфизм и разнодомность возникли ранее обособления ржавчинных грибов, у их предков, которых мы не знаем. Вероятно, ржавчинные грибы возникли из паразитных *Auriculariaceae* или *Hypostomataceae*, паразитов мхов, папоротников, хвойных. Гейман (Gäumann) называет ржавчинные грибы живыми ископаемыми, считая их очень древними. В дальнейшем я буду иметь в виду только хорошо известные европейско-азиатские и североамериканские роды.

В вышеупомянутой моей статье 1927 г. я высказал мысль, что эволюция шла от форм с скрытыми под эпидермисом телейтоспорами, не способными распространяться самостоятельно, не освобождающимися из ткани хозяина, через формы, у которых телейтокучки через разрыв эпидермиса выступают на поверхность листа или стебля растения и телейтоспоры крепко прикреплены к субстрату, к формам, у которых телейтоспоры легко отделяются от субстрата и могут самостоятельно распростряняться. Рассмотрим с этой точки зрения роды обоих семейств ржавчинных грибов, *Melampsoraceae* и *Pucciniaceae*.

Большинство *Melampsoraceae* разнодомны, кроме одного вида *Coleosporium* и нескольких видов *Melampsora*. Но в большинстве родов известны и виды, имеющие только телейтоспоры (на хвойных); эти виды большинство микологов считают возникшими через выпадение стадий эцидиев и уредоспор и переход образования телейтоспор на эцидиального хозяина разнодомных видов (хвойные); этот переход должен был произойти с необходимостью, так как базидиоспоры, образующиеся при прорастании телейтоспор, способны как у разнодомных видов, так и у возникших их них видов с сокращенным циклом, заражать только эцидиального хозяина первых. У исследованных разнодомных *Melampsoraceae*, кроме некоторых видов *Melampsora*, эцидиальными хозяевами являются хвойные *Abietineae*. Наиболее древними среди *Melampsoraceae* признаются роды *Uredinopsis*, *Milesina*, *Hyalopsora*, у которых телейтоспоры не образуют заметных кучек и образуются или под эпидермисом или внутри клеток эпидермиса. У первых двух в уредоспорах отсутствует пигмент, что, повидимому, — примитивный признак. Все виды этих родов разнодомны, с эцидиями на *Abies*, с уредо-и телейтоспорами на папоротниках из сем. *Polypodiaceae* и *Osmundaceae*. Они встречаются главным образом в восточной Сев. Америке и в восточной умеренной Азии, в областях древних флор, причем почти нет общих видов в Америке и Азии, хотя хозяева встречаются в обоих полушариях, и, напр., паразиты на *Dryopteris thelypteris* из рода *Uredinopsis* в Азии и в Америке совершенно различны. К этим родам близко примыкают 3 (или 4) рода (*Pucciniastrum*, *Thekopsora*, *Calyptospora*, *Melampsorella*), обыкновенно уже с сомкнутыми в спорокучки телейтоспорами, с эцидиями на *Abies*, *Picea*, *Tsuga* и уредо- и телейтоспорами на *Betulaceae* (*Corylus*), *Fagaceae*, (*Castanea*), *Urticaceae* (*Boehmeria*), *Caryophyllaceae*, *Tiliaceae*, *Celastraceae*, *Onagraceae*, *Cornaceae*,

Styracaceae, *Boraginaceae*, *Caprifoliaceae*, *Rubiaceae*. Род *Melampsoridium* с тремя видами, с телейтокучками плотно сомкнутыми, свойствен трем родам *Betulaceae* (*Betula*, *Alnus*, *Carpinus*, с последнего переходит также на *Corylus*) и *Larix*. Род *Cronartium*, по уредокучкам близкий к предыдущим родам, развивает эцидии на ветвях *Pinus*, а уредо- и телейтоспоры, напр., на *Fagaceae* (гл. обр. *Quercus* в Сев. Америке и восточной Азии), *Ribes*; один вид многояден в стадии уредо- и телейтоспор (единственный известный случай у *Uredinales*, среди *Pucciniaceae* известно пока три вида многоядных в стадии эцидиев); этот вид развивается на *Ranunculaceae*, *Asclepiadaceae* и других семействах, причем оказался способным переходить на растения чуждых флор, напр., на *Tropaelum*, *Schizanthus* и др.; об этих видах я скажу в конце статьи. У видов рода *Cronartium* телейтоспоры спаяны в столбики, выступающие над поверхностью листа, легко отламывающиеся и, может быть, способные переноситься тем или иным способом. Род *Chrysomyxa*, стоящий отдельно от предыдущих и вероятно древний род, связан с родом *Picea* и с вечнозелеными из сем. *Ericaceae* и *Pirolaceae* порядка *Bicornes*. Один вид встречается на *Empetrum*. Об этом хозяине я скажу дальше. Известно несколько видов только с телейтоспорами на *Picea*. Род *Coleosporium*, у которого настоящих телейтоспор нет и они замещены базидиями, принимаемыми условно за телейтоспоры, можно рассматривать как примитивный, но, повидимому, правильнее считать его за упрощенный. Эцидии *Coleosporium* связаны с *Pinus*, а уредо-и телейтоспоры развиваются на различных семействах, преимущественно *Ranunculaceae*, *Scrophulariaceae*, *Campanulaceae*, *Compositae*. Подобно *Cronartium* виды могут переходить на растения чуждых флор, будучи в то же время очень строго специализированными относительно их главных хозяев, напр., отдельных видов *Campanula*. Один вид *Coleosporium* однодомен, развивая эцидии, уредо- и телейтокучки на *Stevia* из *Compositae* в Мексике. Известен один вид только с телейтоспорами на *Pinus*, в Сибири и Сев. Америке. Если обратить внимание на эцидиальных хозяев *Melampsoraceae*, то более древние роды их, развивающие уредо -и телейтоспоры на папоротниках, связаны с *Abies*, затем идут роды с уредо- и телейтоспорами на семенных растениях, с эцидиями на *Abies*, *Picea*, *Tsuga*, *Larix* и, наконец, на *Pinus*. Но палеоботаники считают *Pinus* более древним родом, чем остальные упомянутые *Abietineae*. Грибы говорят обратное. В крайнем случае можно согласиться, что современные ржавчинные появились, когда все эти хвойные уже существовали. Особенно интересно проследить эволюцию в роде *Melampsora*. Первичными надо считать виды с уредо- и телейтоспорами на *Populus* и *Salix*, с эцидиями на *Larix*, *Pinus*, *Abies*, *Tsuga*. Затем идут виды на *Populus* и *Salix* с эцидиями на покрытосеменных (*Allium*, *Arum*, *Mercurialis*, *Chelidonium*, *Corydalis*, *Ribes*, *Saxifraga*, *Viola* и др.). Один вид, подобно *Coleosporium* на *Stevia*, стал однодомным на *Salix*, и, наконец, развились однодомные виды на *Linum*, *Euphorbia*, *Hypericum*, *Stellera*, *Apocynum* и др. Один вид имеет только телейтоспоры на *Tsuga canadensis* в северо-восточных Соединенных Штатах и в Канаде. Таким образом, из сем. *Melampsoraceae* только род *Melampsora* содержит виды с полным циклом, однодомные, не связанные с хвойными; по этому признаку род *Melamposora* можно считать наиболее эволюционировавшим из сем. *Melampsoraceae*, от видов на *Salicaceae* и *Abietineae* к видам, развивающим все стадии на одном хозяине из покрытосеменных.

Если мы перейдем к большому семейству *Pucciniaceae*, включающему 15 триб, то здесь эволюция шла по нескольким линиям. Одну линию представляют примитивные, повидимому, роды, спорокучки которых выступают через устьица: *Desmella* (на папоротниках в Южной Америке), *Gerwasia* (на *Rubus* на Яве), *Hemileia* (на *Rubiaceae*, *Orchidaceae* и других семействах во всех тропических странах), *Cystopsora* (на *Olea* в Индии); к последнему роду примыкает род *Zaghouania* (на *Phillyrea* в Средиземноморье). Линии эволюции у тропических родов, еще не полно изученных, еще неясны, часть *Pucciniosireae*, повидимому, произошла от *Endophyllum*-образных форм, у которых телейтоспоры морфологически соответствуют эцидиоспорам, прорастающим, однако, с образованием базидий. Если же взять более известные роды *Pucciniaceae* северного умеренного пояса, то здесь мы снова находим тот путь эволюции, который мы отметили в семействе *Melampsoraceae*. В подлежащих соединению крупнейших родах *Puccinia* и *Uromyces*[1] более примитивными я считаю виды с постоянно скрытыми под эпидермисом кучками телейтоспор, снабженных очень короткими ножками, типа *Puccinia glumarum*. Далее идут виды, у которых эпидермис разрывается над спорокучкой и телейтоспоры сидят на более или менее длинных, крепких ножках; телейтоспоры не отделяются от субстрата, и, повидимому, только весной ножки становятся более хрупкими; это тип *Puccinia graminis*. Третий тип, считаемый мной наиболее молодым, содержит виды с легко отделяющимися от ножек телейтоспорами, с порошащимися телейтокучками. У некоторых видов известны спорокучки 2-го и 3-го типов, как у *Puccinia chrysosplenii*, у которой на нижней стороне листьев развиваются плотные кучки из бледных, гладких, сразу прорастающих телейтоспор, а позже на верхней стороне появляются порошащиеся кучки с более темными, продольно нежно скульптированными телейтоспорами; у *Puccinia saxifragae* мы находим только споры 3-го типа, вполне сходные с таковыми у *P. chrysosplenii*.[2] Среди видов 1-го и 2-го типов мы находим много разнодомных видов, особенно на *Gramineae*, *Cyperaceae*, *Juncaceae*, *Hemerocallis*, *Veratrum*, *Iris*, *Rumex* и др. Среди видов 3-го типа разнодомных видов меньше; они известны особенно на *Leguminosae*, *Polygonaceae*, *Caryophyllaceae*, *Veratrum*, *Impatiens*; из видов на злаках, относящихся к 3-му типу, разнодомных, повидимому, только 3 вида *Puccinia* из Северной Америки и 3 из Евразии и 2 вида *Uromyces* из Средней Азии. Первый тип на *Cyperaceae* значительно реже, чем на *Gramineae*, и на видах *Carex* неизвестен. Если мы просмотрим роды сем. *Pucciniaceae*, то разнодомность очень часта в родах *Puccinia* и *Uromyces* и весьма вероятна в роде *Nyssopsora*, с уредо- и телейтоспорами на *Terebinthales* и эцидиями на *Umbelliflorae*. Особую ветвь образуют разнодомные роды *Tranzschelia*, *Leucotelium* и *Ochropsora* с уредо- и телейтоспорами на *Rosales* и с эцидиями на *Ranales*; к этим родам примыкает *Cerotelium dicentrae* с уредо- и телейтоспорами

[1] Род *Uromyces* в современном понимании бесспорно полифилетичен, и неоднократно указывалось на полный параллелизм пар видов, отличающихся только одно-или двуклеточными телейтоспорами. Только нежелание увеличить еще более и так очень большое число видов рода *Puccinia* удерживает от перенесения всех видов *Uromyces* в род *Puccinia*.

[2] Можно отметить интересный факт, что *Puccinia Tranzschelii* на всем протяжении своего ареала, от Урала до Сахалина, имеет телейтоспоры с крепкой ножкой (тип 2), а на Камчатке встречается особая форма, f. *fragilipes* Jörstad, с легко отламывающимися ножками (тип 3).

на *Laportea* (*Urticaceae*) и эцидиями на *Dicentra* (*Papaveraceae*). Ближе к роду *Puccinia* стоят разнодомные виды *Gymnosporangium*, с эцидиями на *Rosales* (за одним исключением) и с телейтоспорами на *Cupressaceae*. *Gymnosporangium* и *Nyssopsora* надо считать за довольно высоко эволюционировавшие роды. Других разнодомных родов мы среди *Pucciniaceae* не знаем. Можно с уверенностью сказать, что *Phragmidieae*, *Uropyxis*, *Ravenelia*, стоящие высоко в системе *Pucciniaceae*, так как у многих из них развились особые приспособления для отчленения или для разноса телейтоспор, не содержат разнодомных видов. *Phragmidieae* все связаны с *Rosales*, *Uropyxis* и *Ravenelia* главным образом с *Leguminosae*. Среди рода *Puccinia* мы также находим некоторые группы видов с усложненным строением телейтоспор. Так все виды *Puccinia* на *Lycium* и близком роде *Grabowskia* (*Solanaceae*), встречающиеся в Палестине, в Южной Африке, в Северной и Южной Америке обладают сильно набухающей в воде вздутой ножкой телейтоспор.[1] Можно сказать, что чем более высоко эволюционировали роды (или группы видов), тем меньше вероятность найти среди них разнодомные виды.

Оглядываясь на хозяев *Uredinales*, мы видим, что примитивные *Uredinales*, как из сем. *Melampsoraceae*, так и из сем. *Pucciniaceae* паразитируют на папоротниках, наиболее диференцированные — на *Leguminosae* и *Rosales*. В семействе *Melampsoraceae*, трибе *Pucciniastreae*, куда относятся и три рода, все виды которых паразитируют на папоротниках, мы находим среди видов большинства родов хотя бы один вид, паразитирующий на *Betulaceae* и *Fagaceae*. В трибе *Cronartieae* один вид связан с *Quercus*, в трибе *Melampsora* наиболее типичные виды паразитируют на *Salicaceae*. Во всех этих родах мы находим виды и на более высоко стоящих в системе семействах покрытосеменных, но эти виды можно рассматривать как результат дальнейшего развития паразитов в пределах их рода.

Можно ожидать нахождение в тропиках новых форм, которые уяснят филогению родов ржавчинных грибов, особенно когда будут выявлены их циклы развития. Простейший род из *Pucciniaceae* — *Desmella* (на папоротниках) открыт только в 1918 г. Как быстро растет число родов *Uredinales*, видно из следующих цифр: в 1897 г. — 31 род, в 1899 г. — 38 родов, в 1928 г. — 102 рода, и число родов растет с каждым годом. Можно указать, что роды *Ochropsora* и *Tranzsche-*

---

[1] Тип этих видов, повидимому, возник прежде чем произошел разрыв в географическом распространении видов *Lycium*, после чего одновременно произошла диференциация паразитов и видов *Lycium*. Характерные ножки телейтоспор у видов *Puccinia* на *Lycium* позволили мне вскрыть два случая неправильного определения хозяев. В Arthur, Manual of the Rusts in United States and Canada (1934), на стр. 282 и 283 описаны и изображены два вида *Puccinia* с характерно вздутыми ножками, найденные якобы на *Suaeda intermedia* Wats. — *Puccinia dondiae* Arthur и на *Graya spinosa* Moq. — *P. grayiae* Arthur. Указанные хозяева обоих видов относятся к *Chenopodiaceae*. Прекрасные рисунки в этом руководстве, исполненные сотрудником Arthur'a Cummins'ом, позволили заметить, что рисунок *P. grayiae* вполне совпадает с рисунком *P. globosipes* Peck (стр. 331) на видах *Lycium*. В письме к проф. Артюру я выразил предположение, что хозяева названных двух видов неверно определены и что они являются видами *Lycium*. Проф. Артюр подтвердил мое предположение; при повторном исследовании пораженных листьев оказалось, что *P. grayiae* паразитирует на *Lycium Andrewsii* и идентична с *P. globosipes*, а *P. dondiae* действительно новый вид, но его хозяин *Lycium californicum*.

lia, сближенные Дителем на основании родства хозяев, казались далеко стоящими по морфологическим признакам друг от друга, но вследствие выяснения мною биологии вишневой ржавчины, относимой ранее к роду *Puccinia*, но оказавшейся новым родом — *Leucotelium* m. (1935 г.) с тремя видами, промежуток между названными двумя родами оказался заполненным новым родом.

Уже выше приводились примеры того, что некоторые роды или группы видов связаны с определенными семействами или родами их хозяев. Напомним, напр., роды *Uredinopsis*, *Milesia*, *Hyalopsora* на папоротниках и *Abies*, *Melampsoridium* на *Betulaceae* и *Larix*, *Tranzschelia*, *Leucotelium*, *Ochropsora* на *Rosales* и *Ranunculaceae*, все 8 родов *Phragmidieae* и близкие к ним *Gymnoconilae* (с 2 родами) на *Rosales*. Остановимся на некоторых родах ржавчинных грибов, в которых среди большинства видов, паразитирующих на близко родственных хозяевах, известен один или немного видов на неродственных остальным хозяевах.

В роде *Chrysomyxa* все (около 15) до сих пор известные виды или разнодомны с эцидиями на *Picea* и уредо- и телейтоспорами на *Ericaceae* и *Pirolaceae* (порядка *Bicornes*), или являются сокращенными формами с телейтоспорами на *Picea*. Исключение представляет только *Chrysomyxa empetri*. Можно было думать, что в данном случае вид гриба возник через переход с какого-нибудь вида *Ericaceae* на экологически близкий *Empetrum*. Но в 1913 г. Samuelson[1] подтвердил путем изучения истории развития цветка *Empetrum* уже ранее высказывавшееся Агардом, Грэйем, Золмс-Лаубахом и Байоном мнение, что *Empetrum* следует включить в *Bicornes-Ericineae*. Паразит подтверждает этот взгляд, что отмечает и Самуельсон. Мне известны еще два случая, в которых паразит указывает морфологам, в каком направлении следует искать связи. Все виды рода *Gymnosporangium* с телейтоспорами на *Cupressaceae* дают эцидии на *Rosaceae* и *Saxifragaceae* (*Rosales*), один вид развивает эцидии на *Myrica* и *Comptonia* (*Myricaceae*). Однако Хэтчинсон[2] выводит *Amentiferae* из *Rosales* через *Hamamelidaceae*. Мне кажется, однако, что *Salicaceae* и *Betulaceae* старше чем *Rosales*, но *Myricaceae* может быть и родственны *Rosales* и требуют специального исследования в этом направлении. Род *Ravenelia*, почти исключительно тропический, паразитирует на *Leguminosae*, но два вида *Ravenelia* и близкий, но более примитивный японско-манчжурский род *Nothoravenelia* паразитируют на *Euphorbiaceae — Phyllanthoideae*, — нет ли тут родства?

Перейдем к менее вызывающим сомнения сопоставлениям.[3] *Puccinia reaumuriae* Magnus (на *Tamaricaceae*) и *P. frankeniae* (на *Frankeniaceae*) вполне сходны, что указывает на признаваемое систематиками родство сем. *Tamaricaceae* и сем. *Frankeniaceae*.

Toona (*Cedrela* pp.) из сем. *Meliaceae* и *Koelreuteria* из сем. *Sapindaceae* являются хозяевами очень близких видов рода *Nyssopsora*, что подтверждает отнесение этих семейств Веттштейном к одному порядку *Terebinthales*, тогда

[1] Svensk Bot. Tidskrift, VII, 2, 1913, p. 97—188.

[2] J. Hutchinson. The families of flowering plants. I. Dicotyledones, 1926, p. 8—9.

[3] Из последующих примеров многие уже приводились в моей первой статье, почему я на них здесь подробнее не буду останавливаться. См. Юбилейный сборник, посвящ. И. П. Бородину, 1927, 282—291.

как Энглер относит *Meliaceae* к порядку *Geraniales*, а *Sapindaceae* — к порядку *Sapindales*. Виды *Nyssopsora* относились раньше к роду *Triphragmium*. Подробное изучение видов, относившихся к этому роду, показало, что в него включались три рода, сходство которых основывается на конвергентной эволюции. *Triphragmium* в узком смысле содержит паразитов на *Rosales* (*Rosaceae* и *Astilbe* из *Saxifragaceae*), род *Triphragmiopsis* развивается на *Ranales* (*Berberidaceae* и *Ranunculaceae*.) В этих примерах морфологическое разграничение родов грибов подтверждается различием их хозяев и родством хозяев каждого из родов.

Субтриба *Cichorieae—Cichoriinae* семейства *Compositae* является искусственной и содержит роды, между собою едва ли родственные и объединяемые только признаком отсутствия хохолка на семянках. Что этот признак вторичный, видно хотя бы из того, что в роде *Centaurea* среди видов с хохолком известны виды без хохолка. О. Гоффман, монограф семейства *Compositae*, признает, что некоторые *Cichoriinae* образуют переход к субтрибам *Leontodontinae* и *Crepidinae*. Паразиты указывают, какие роды из *Cichorinae* родственны родам из других субтриб. *Puccinia rhagadioli* очень близок к *P. scorzonerae* и *P. tragopogonis-P. litoralis* заражает виды *Sonchus*, но также и *Cichorium*, *P. Opizii* дает эцидии на *Lactuca* и *Lampsana*, также на некоторых видах *Crepis* и очень слабо заражает также виды *Sonchus*.

О. Гоффман включает род *Adenostyles*, встречающийся в западноевропейских и малоазиатских горах, в субтрибу *Adanostylinae* трибы *Eupatorieae* сем. сложноцветных; в этой субтрибе р. *Adenostyles* является единственным представителем флоры Старого света среди американских родов; но многие авторы ставят этот род в трибу *Senecioneae*, каковое мнение подтверждают и паразиты, встречающиеся в Западной Европе на *Adenostyles*. Один их них, *Uromyces cacaliae* Unger, указывает Ито для Сахалина и Курильских островов на *Cacalia*, другой, *Puccinia expansa* Link, встречен в Европе, Азии и Америке также на видах *Senecio*. *Uromyces veratri* распадается на три расы, отличающиеся эцидиальными хозяевами: *Adenostyles* и *Homogyne* на западе и *Cacalia* на востоке. *Adenostyles* имеет сходный облик с видами *Cacalia* и некоторыми видами *Senecio*, и Линней относил виды *Adenostyles* к роду *Cacalia*.

У О. Гоффмана роды *Xanthium*, *Iva* и другие составляют одну из подтриб *Ambrosinae* — трибы *Heliantheae*. Между тем некоторые авторы, в частности американские, рассматривают *Ambrosinae* как особое семейство *Ambrosiaceae*. По моим опытам *Puccinia helianthi* способна заражать *Xanthium strumarium*, и несколько раз найденный в Союзе гриб на *Xanthium* легко переходит на подсолнечник. В Соединенных Штатах Америки гриб этого типа на *Xanthium* не был находим, но очень сходный гриб на *Iva xanthiifolia* был встречен в шести штатах и описан под названием *Puccinia xanthiifoliae* E. et E. На одичавшем кое-где на Украине сорняке *Iva xanthiifolia* близ Белой Церкви был найден гриб, не отличимый от *P. xanthiifoliae* и *P. helianthi*, а так как занос гриба вместе с хозяином из Америки менее вероятен, чем переход *P. helianthi* на *Iva*, я склоняюсь к последнему толкованию. *Helianthus* относится к подтрибе *Verbesininae*. В Азово-Черноморском крае, близ Ейска и Ростова, на посевах масличного растения *Guizotia abyssinica* собран был гриб, который не отличим от *Puccinia helianthi*; и здесь мы имеем, вероятно, случай паразитизма *P. helianthi* на новом хозяине,

Guizotia из потрибы *Coreopsidinae*, все той же трибы *Heliantheae*. Переход *Puccinia helianthi* с подсолнечника на *Xanthium* и нахождение на *Iva* неотличимого от подсолнечной ржавчины гриба, говорят за то, что *Ambrosinae* не могут быть отделимы в виде особого семейства и что место их в системе у О. Гоффмана установлено правильно.

Описанный мною гриб *Uromyces alsines* на *Minuartia* (*Alsine*) *setacea* из Крыма оказался вполне сходным с *Uromyces scleranthi* Rostrup на *Scleranthus perennis* в Дании, Франции и Ленинградской обл., на *S. dichotomus* в Венгрии и на *S. diander* R. Br. в Австралии. Остается исследовать, способен ли гриб с *Minuartia* переходить на *Scleranthus* и обратно. Полное сходство названных видов *Uromyces* и габитуальное сходство видов *Scleranthus* и *Minuartia* навели меня на мысль, что *Scleranthus* произошел из *Minuartia* путем утраты лепестков и превращаения коробочки в орех. Позже я узнал, что к такому же взгляду пришел и Фирхаппер в 1907 г. на основании морфологического изучения названных родов.

Перехожу к случаям, где паразиты указывают на возможность разделить род на несколько родов или секций. Род *Geum* делится систематиками на два подрода, *Eugeum* и *Sieversia*. Из 5 секций первого из подродов на видах трех секций неизвестны ржавчинные грибы, две другие, *Orthurus* и *Oligocarpa*, имеют общего паразита *Phragmidium circumvallatum*, найденного на *Geum heterocarpum* и *G. kokanicum* в Испании и в Средней Азии. На виде из подрода *Sieversia* известен другой вид *Phragmidium* из северной Японии. К необходимости соединить подсекци *Orthurus* и *Oligocarpa* пришел и С. В. Юзепчук. Может быть, род *Geum* следовало бы разбить на три рода. Кстати отмечу, что *Phragmidium circumvallatum* недавно найден на северном Кавказе, в верхнем парке в Кисловодске.

На Кавказе только в Абхазии найден представитель секции *Orthurus* — *Geum speciosum* Albow. Можно думать, что и в Кисловодске встречается или *Geum speciosum* или новый вид *Geum*. Имеющиеся у меня листья с грибом значительно мельче, чем у *Geum speciosum*. Следовало бы собрать в Кисловодске полные экземпляры этого вида *Geum*.

В роде *Hypochoeris* из сем. *Compositae* имеются две секции: *Euhypochoeris* и *Achyrophorus*. Последний некоторыми авторами принимается за самостоятельный род. В 1905 г. Бубак отделил от *Puccinia hypochoeridis* Oud. [теперь этот вид следует называть *P. hyoseridis* (Schum.) Liro] на *H. radicata* L. и *H. glabra* (из секции *Euhypochoeris*) новый вид *Puccinia montivaga* Bubak на *H. uniflora* Vill. (из секции *Achyrophorus*). Из секции *Achyrophorus* в Союзе не редок H. (*Achyrophorus*) *maculata* L., на котором гриб оказался принадлежащим по моим исследованиям к *Puccinia montivaga*. На *Hypochoeris grandiflora* Ledeb. гриб имеет сходство с *Puccinia hypochoeridis*, а не с *P. montivaga*, хотя О. Гоффман относит хозяина гриба к секции *Achyrophorus*. Однако де-Кандоль, принимающий род *Achyrophorus* Scop., разделяет его на две секции: *Oreophila* DC., куда относит *H. grandiflora* под названием *Achyrophorus aurantiacus* DC., и секцию *Phanoderis* DC. с *A. maculatus* Scop. и *A. helveticus* Scop. (=*Hyp. uniflora* Vill.). Судя по паразитам, следовало бы разделить род *Hypochoeris* на три равноценных секции или же секцию *Oreophila* DC. включить в род *Hypochoeris* s. str.

Как показал Р. Пробст (1909 г.), *Puccinia hieracii* (Schum.) Mart. должна быть разбита по тому же признаку, как и *P. hypochoeridis* (положению проростковых пор в уредоспорах) на два вида: *Puccinia hieracii* s. str. на видах подрода *Archieracium* и *P. piloselloidarum* Probst на видах подрода *Pilosella*. Постоянство принятого Пробстом для разделения видов признака надо, однако, еще проверить. При просмотре некоторых из имеющихся в гербарии Ботанического института Акад. Наук образцов, указания Пробста в общем подтверждались, но в двух образцах на видах *Hieracium*, относящихся к подроду *Pilosella*, в первичных уредокучках положение проростковых пор во многих уредоспорах не соответствовало ожидаемому.

Очень интересным оказался результат исследования двух проб гриба на *Hieracium hololeion* Maxim. из Манчжурии; *Puccinia hololeii* n. оказался новым видом, резко отличающимся от грибов на остальных видах *Hieracium* и по своим признакам стоящим близко к паразитам на некоторых видах *Lactuca*. Мне случилось собирать *Hieracium hololeion* на Дальнем Востоке, и я могу сказать, что своим обликом и своими бледными, малоцветковыми корзинками это растение более напоминает *Lactuca*, чем *Hieracium*.

На видах рода *Taraxacum* встречаются в Евразии два вида *Puccinia*. *Puccinia taraxaci* Plowr. очень обычный и всюду распространенный вид, тогда как *P. variabilis* (Grev.) Plowr. является очень редким видом. Из пределов Союза я его видел из Детского Села Ленинградской обл., из Московской обл. (б. Тульской губ.), из Воронежской обл., из Куликалона в Таджикистане и из Омска; в Киеве он был найден на культивируемом крым-сагызе (*Taraxacum megalorrhizon* Hand.-Maz. = *T. gymnanthum* DC.). Такое отличие в встречаемости двух паразитов на *Taraxacum* может быть обусловлено тем, что *P. variabilis*, возможно, развивается только на определенных, более редких видах полиморфного рода *Taraxacum*. Рекомендуется собирать микологам полные, по возможности цветущие и плодущие экземпляры с паразитом, а флористам-фанерогамистам обращать внимание на экземпляры *Taraxacum*, на листьях которых будут замечены редкие группы чашечковидных эцидиев или черно-бурых спорокучек.

В своей работе 1927 г. я указал, что исследованные мною грибы из р. *Uromyces* на секции *Anisophyllum* рода *Euphorbia*, признаваемой теперь многими авторами за особый род *Chamaesyce*, распадаются на три близких вида: *Uromyces proëminens* Lév. на 11 видах *Chamaesyce* и *U. tordillensis* Speg. на 2 видах, уредоспоры которых имеют 4—6, обыкновенно 5 проростковых пор, и *U. euphorbiicola* (Berk. et Curt.) n. на 5 видах, в уредоспорах которого обыкновенно 3 (2—4, очень редко 5) проростковых пор. Все 13 растений-хозяев первых двух видов оказались имеющими голые плоды, а 5 видов хозяев третьего вида имеют волосистые плоды. Я высказал мысль, что при классификации видов *Chamaesyce* следовало бы прежде всего выдвинуть признак характера поверхности плодов, тогда как монограф рода *Euphorbia* Буассье не придает никакого значения этому признаку при делении секции *Anisophyllum*. В 3-й части 7 тома North American Flora (1912), стр. 260, Arthur приводит *Uromyces proëminens* на 25 видах *Chamaesyce*, но не признает выделенных мною видов *Uromyces*; в Manual of the Rusts of United States and Canada, 1934 г. Arthur приводит на 20 видах *Chamae-*

syce — *Uromyces proëminens*, а мои виды признает за разновидности; 5 видов *Chamaesyce*, приводимые в North American Flora, но отсутствующие в Manual, — виды Мексики, Гуатемалы, Никарагуа. Из 20 хозяев, приводимых в Manual, 5 приводятся как хозяева *U. proëminens euphorbiicola* (Tranz.); грибы на двух из этих хозяев я не исследовал в указанной мною работе, и они оказались имеющими волосистые плоды. 15 видов *Chamaesyce* приводятся в Manul как хозяева для *Uromyces proeminens typicus*; грибы на 7 видах мною не исследовались; из этих 7 хозяев 5 имеют голые плоды и только у *Chamaesyce polycarpa* Benth. и *Ch. arizonica* Engelm. плоды волосистые (capsula hirtula, c. pilosa). Таким образом, *Uromyces proëminens typicus* (включая *U. tordillensis* Speg.) известен на 19 хозяевах, из которых только 2 вида имеют волосистые плоды, тогда как *U. euphorbicola* известен на 7 видах *Chamaesyce*, имеющих все волосистые плоды. Не исключена, однако, возможность, что или представляющие исключение два вида хозяев неверно определены, или что грибы на них не точно определены.

Я не буду здесь подробнее излагать отношения между видами *Euphorbia* (подрод или секция *Tithymalus*) и их паразитами из рода *Melampsora*, о котором я писал в статье 1927 г. Эти виды *Melampsora* образуют «скользящий ряд», от форм с длинными телейтоспорами до почти кубических, причем резких границ между формами не замечается. Если обратить внимание на связь паразитов с отдельными подсекциями *Euphorbia*, то форма с наиболее длинными телейтоспорами, *Melampsora Gelmii* Bres., паразитирует на видах из подсекций *Esulae* и *Pachycladae*, а формы с наиболее короткими телейтоспорами, *M. euphorbiae-dulcis* Otth, — на видах подсекции *Galarrhoei*. Из форм с телейтоспорами средней величины *M. helioscopiae* Wint. паразитирует на видах из подсекции *Gelarrhoei*, *M. euphorbiae-Gerardianae* W. Müller и *M. euphorbiae* Cast. (*M. cyparissiae* W. Müller) — на видах подсекции *Esulae*.

Род *Trachyspora* Fuckel (*Uromyces* sp. auct.) паразитирует на роде *Alchimilla*, содержащем большое число апогамных видов, с трудом отличимых систематиками. Виды *Trachyspora*, однако, прекрасно в них разбираются. *Trachyspora melospora* (Therry) Tranz. 1914 (Dietel 1923) встречается в горах средней Европы на *Alchimilla alpina* L. и *A. pentaphylla* L. и на Кавказе на *A. sericea* Willd. Исследования Эд. Фишера показали, что в Альпах названный гриб паразитирует только на подвиде *A. Hoppeana* Buser и не поражает подвида *A. eualpina* Asch. et Gr. (*A. saxatalis* Buser), чем объяснется, что *Trachyspora melospora* не встречается в арктической Европе, где встречается только последний подвид *Alchimilla alpina*. *Trachyspora alchimillae* (Pers.) Fuckel паразитирует на *Alchimilla vulgaris* auct. Наиболее часто он развивается на *A. pastoralis* Buser как в Западной Европе, так и в Ленинградской области. Мои наблюдения и опыты заражения в Старом Петергофе под Ленинградом показали, что из 10 видов *Alchimilla* — *Trachyspora alchimillae* может развиваться только на *A. pastoralis* Buser и близком виде *A. propinqua* Lindb. f. и (с некоторым сомнением) на *A. strigosula* Buser. Опыты Эд. Фишера показали, что в Швейцарии гриб с *A. pastoralis* Buser и *A. crinita* Buser (Vulgares) перешел также на *A. Vetteri* (Pubescentes) и *A. splendens* Christ (Splendentes), не заразив: *A. micans* Bus. (Vulgares), *A. speciosa* Bus. (Vulgares), *A. acutiloba* Stev. (Calycinae) и *A. fissa* G. et Sch. (Calycinae). В пределах СССР *Trachyspora alchimillae* встречена еще на

A. erythropus Juz. (?), *A. taurica* Juz., *A. jailae* Juz., *A. conglobata* Lindb. f. (в Северном крае; под Ленинградом не заражалась), *A. sibirica* Zamelis, *A. retropilosa* Juz., *A. glomerulans* Buser, *A. Murbeckiana* Buser (близкая *A. acutidens* Bus. под Ленинградом не заражалась). Можно предположить, что *Trachyspora alchimillae* содержит несколько биологических рас.

Uromyces fragilipes Tranz. только дважды был собран в Ашхабадском районе, один раз на *Eremopyrum Buonopartis* (Spr.) Bornm. (*Agropyrum squarrosum* Link),— в другой раз на сорной *Secale cereale* L. Этим подтверждается близкое родство родов *Eremopyrum* и *Secale*, указываемое С. А. Невским.[1]

Из всего сказанного вытекает, что не только миколог может пользоваться систематикой сосудистых растений для классификации ржавчинных грибов, но что иногда и грибы могут помочь систематику при классификации высших растений. Но такое взаимоотношение между ржавчинными грибами и паразитами не всегда можно установить, так как в некоторых случаях можно предположить, что позднее ржавчинный гриб с основного хозяина мог перейти на другое, не всегда близко родственное растение. Особенно загадочны очень редкие у ржавчинных грибов случаи «многоядности», когда тот же вид может заражать растения из самых различных семейств. *Cronartium flaccidum* (*C. asclepiadeum*), с эциdиями на сосне, способен развивать уредо- и телейтостадии из диких растений на видах *Vincetoxicum*, *Paeonia* и *Pedicularis*, но также и на многих родах садовых растений: *Asclepias*, *Gramatocarpus*, *Impatiens* (*I. balsamina*), *Nemesia*, *Ruellia*, *Tropaeolum*, *Verbena*; это единственный вид ржавчинных растений, у которых разнообразны хозяева стадии уредо- и телейтоспор. «Многоядны» в стадии эциdиев несколько видов. *Puccinia subnitens*, с уредо- и телейтоспорами на злаке *Distichlis spicata* в Северной Америке, может развивать эциdии на представителях 24 семейств. *Puccinia isiacae* на *Phragmites*, распространенный в Средиземноморской области от Алжира до Средней Азии, связана с эциdиями на представителях 15 семейств. *Puccinia cynodontis* на *Cynodon*, с таким же, приблизительно, распространением как и *P. isiacae*, но известная также из более теплых стран Северной и Южной Америки и из Японии, по моим исследованиям[2] оказалась способной давать эциdии на представителях 6 семейств, но, вероятно, дальнейшие опыты увеличат это число. В цитированной моей статье о *Puccinia cynodontis* я склонен был признать явление многоядности вторичным, сейчас же мне хочется уточнить мою мысль. Многоядные виды не успели еще выработать узкой специализации, чем объясняется легкий переход их на растения чуждых флор. Некоторый намек на специализацию у них однако уже намечается. *Puccinia isiacae* переходит на *Veronica arvensis* и *Galeopsis tetrahit*, но не заражает *Veronica serpyllifolia* и *Galeopsis speciosa*; *Puccinia cynodontis* заражает *Valerianella Morisonii*, но не заражает *Valerianella olitoria*. Рассширив число своих хозяев, многоядные виды затем распадаются на специализированные расы; так первоначально, вероятно, многоядная *Puccinia sessilis* s. l на *Phalaris arun-*

[1] Тр. Ботан. инст. Акад. Наук СССР, сер. I, вып. 2, стр. 22. — Следует, однако, отметить, что головневый гриб в завязях *Eremopyrum triticeum* (Gaertn.) Nevski (*Agropyrum prostratum* P. B.), по исследованию проф. Н. Н. Лаврова, должен быть отнесен к виду, паразитирующему на видах *Agropyrum* — *Tilletia controversa* J. Kühn, а не к *T. secalis* J. Kühn.

[2] Советская ботаника, 1935, № 1, стр. 108.

dinacea в настоящее время специализировалась на ряд подвидов, отличающихся своими эцидиями: *а* на *Allium*, *б* на *Arum*, *в* на *Orchidaceae*, *г* на *Iris*, *д* на *Lencojum*, *е* на *Liliaceae-Polygonateae*, *Convallarieae*, *Parideae*. Последний род распался еще на расы, специализировавшиеся на *Convallaria* или на *Paris*, тогда как основной подвид *е* заражает и оба эти рода и многие другие. С другой стороны, специализация подвидов *б* и *а* не столь выражена.[1] Подвид *б*, кроме основного хозяина *Arum maculatum*, оказался способным заразить хотя бы и слабее *Allium ursinum*, на котором развились эцидии, а на *Convallaria* и *Polygonatum*, хозяевах подвида *е*, в опытах развились только спермогонии. Подвид *а* кроме основного хозяина *Allium ursinum* легко дал эцидии также на *Paris* и *Polygonatum* (*е*), а на *Arum* (*б*), *Convallaria* и *Polygonatum* (*е*) развитие приостановилось на образовании спермогониев. Подвид *в* оказался строго специализированным.

НАБЛЮДЕНИЯ НАД ВЫБРАСЫВАНИЕМ СПОР ТРУТОВИКОМ GANODERMA APPLANATUM (PERS). PAT.

А. С. Бондарцев

Необходимость применения микроскопического исследования при определении представителей сем. *Polyporaceae*, широко использованного и разработанного впервые еще Bresadola, в настоящее время считается признанной всеми. Работая над составлением определителя этого семейства грибов, нам пришлось встретиться с большими затруднениями и, несмотря на тщательный пересмотр большого количества имеющихся в наших гербариях образцов, иногда с трудом удавалось найти у некоторых из них споры, а у отдельных видов, правда весьма немногих, все попытки обнаружить их оказывались напрасными. Для примера можно указать на *Fomes roseus* (Alb. et Schw.) Cke, *Fomes ungulatus* (Schaeff.) Sacc., *Daedalea quercina* (L.) Fr., *Trametes suaveolens* (L.) Fr., *Lenzites tricolor* (Bull.) Fr., споры у которых встречаются очень редко. Даже у такого общеизвестного гриба как настоящий трутовик — *Fomes fomentarius* (L.) Gill. мы не только не имеем в СССР более или менее точных данных о его спорообразовании и времени выделения спор, но даже и сами споры до последнего времени у этого гриба многими специалистами описывались совершенно неправильно.[2] Размеры для них, вместо 14—24 × 5—7 μ, брались равными 3—4 μ в диам., а форма, вместо продолговато-эллипсоидальной, указывалась шаровидной и приписывалась им светлокоричневая окраска, в то время как они являются бесцветными; подобных курьезов можно привести много.

Сведения о начале и длительности периода спорообразования у тех или иных трутовиков являются очень существенными для микологов и всех лиц, интересующихся сбором этих грибов. С практической же точки зрения важно

---

[1] E. Mayor. Berichte der Schweizer. Bot. Gesellsch., XLII, 1933, p. 143.

[2] W. A. Murril. North American Flora, v. IX, p. 113, 1907—1916. — А. А. Ячевский. Определитель грибов, т. I, стр. 627, 1913. — С. И. Ванин. Курс лесной фитопатологии, стр. 192, 1931.

иметь представление о том огромном количестве спор, которое выделяется трутовыми грибами, так как большее или меньшее заражение древесных пород зависит в известной степени от этого количества и длительности периода их рассеивания. Однако попыток в указанном направлении, судя по литературным данным, сделано до сих пор сравнительно очень мало.

Данные по этому вопросу сведены у Buller'a;[1] сам он наблюдал между прочим выделение спор у *Polyporus squamosus*, v. Schrenk у *P. Schweinitzii*, Stone у *Fomes pinicola*, Faull, а затем Buller у F. *fomentarius*, White, а позднее Buller у *Ganoderma applanatum*, Banker у *Hydnum septentrionale*; за последнее время довольно много наблюдений произведено Buller'ом у *Agaricineae* и вместе с тем подмечено много интересных явлений. Что же касается СССР, то за исключением только что вышедшей интересной работы К. Степанова, касающейся законов распространения воздушными течениями спор у грибов вообще,[2] у нас работ по наблюдению над рассеиванием спор у *Hymenomycetes* совсем не было произведено. Все эти соображения и заставили автора написать предлагаемую статью.

Период сбрасывания спор у различных представителей порядка гименомицетов весьма различен и колеблется от 0.5 часа (мелкие шляпки *Coprinus curtus*), до нескольких дней (*Psalliota campestris*, *Stropharia semiglobata* и др.) и нескольких недель (у *Polyporus squamosus* 14—21 день, у *P. versicolor* не менее 16 дней и т. д.) и даже до нескольких месяцев как у некоторых фомесов (у *Fomes igniarius* — 2 месяца, у *F. fomentarius* — 1—1.5 месяца, у *G. applanatum* до 6 месяцев). При этом сбрасывание спор происходит беспрерывно до полного истощения гимениального слоя (Buller, loc. cit.).

Производя микологические обследования летом 1932 г. в окрестностях Черменецкого озера Лужского района, среди различных представителей сем. *Polyporaceae* приходилось между прочим встречать трутовик *Ganoderma* (*Fomes*) *applanatum* (Pers.)-Pat. Этот гриб являлся там весьма обычным разрушителем березовых пней и сравнительно редко живых деревьев, развивая в некоторых случаях плодовые тела в виде многочисленных, плоских, сверху коричнево-шеколадных шляпок, достигающих нередко большой величины; одно из особенно крупных встреченных плодовых тел имело в длину 70 см и в ширину около 40 см.

Период производимых работ — конец июля, начало августа как раз совпал с обильным плодоношением у названного трутовика, в виду чего было установлено наблюдение над выделением у него спор (базидиоспор). С этой целью было намечено на толстом березовом пне, на 0.5 м от поверхности почвы довольно крупное плодовое тело *G. applanatum* в более или менее затененном и защищенном окружающими кустами и высокой травой от сильного ветра месте. Наблюдения были начаты с 1 августа и продолжались до 15 августа, когда гриб еще обильно выделял свои споры. К сожалению, из-за отъезда пришлось прервать дальнейшие исследования.

Осматривая намеченный для опытово трутовик, можно было заключить, что он сравнительно недавно, может быть только на несколько дней раньше,

1 A. H. R. Buller. Researches on fungi, II, 1922.

2 К. М. Степанов. Распространение инфекционных болезней растений воздушными течениями. Тр. по защ. раст., сер. II, вып. 8, 1935.

начал выделять споры, так как верхняя поверхность его совершенно не носила следов коричневого их налета; слабый налет спор замечался только под шляпкой на коре пня, тогда как у многих других трутовиков, растущих по соседству, но которые начали рассеивать споры раньше, шляпки, точно так же как кора пня вокруг прикрепления гриба и близко находящиеся листья травянистых растений, были сплошь покрыты густым слоем спор.

Установив наблюдение над опытным трутовиком, легко можно было заметить, что выделение им спор обычно происходит то в одном, то в другом месте на нижней поверхности шляпки в виде коричневатого облачка, которое отбрасывалось с некоторой силой вниз. Несмотря на очень тихую погоду, которая стояла в течение первой декады августа, особенно в защищенной зоне, где находилось плодовое тело, споры все же какими-то токами воздуха направлялись в разные стороны. Иногда они относились слегка в сторону и поднимались вровень и даже выше самого плодового тела. Облачко спор можно было заметить невооруженным глазом даже на растоянии 4—5 м, особенно в падающем луче солнца. О наличии таких токов говорит теория Фалька,[1] по которой около плодового тела трутовика создается течение слоев воздуха (конвекционные токи) благодаря тому, что гименофор гриба обладает несколько более высокой температурой, чем окружающая его среда. Наблюдая часами в течение дня при хорошей погоде, все время можно было видеть выбрасывание спор иногда почти беспрерывно, а иногда с небольшими паузами, доходящими примерно до одной минуты. К концу второй недели, особенно в более холодные дни, этого выбрасывания часто совсем не приходилось видеть в течение 3—5 минут.

Очень интересные данные в этом направлении даются Buller'ом (loc. cit.). Он детально наблюдал выделение спор, с одной стороны, в сильном световом луче, проходящем под шляпкой гриба, с другой, изучал строение гимения, созревание и отчленение спор от базидий и в конечном итоге пришел к выводу, что споры отделяются беспрерывно. Он ни разу не наблюдал пауз даже в 1—2 секунды между отдельными сбрасываниями спор. Если таковые были замечены другими исследователями, то это, по его мнению, объясняется непостоянными и неравномерными течениями воздуха, которые в совокупности имеющих здесь место факторов создаются вокруг плодовых тел и вводят нередко наблюдателя в заблуждение. Скорость падения спор, по вычислениям Буллера, зависит от их массы и равняется у большинства гименомицетов около 1—2 мм в 1 секунду.

Чтобы выяснить, какое количество спор выделяется намеченным нами грибом, его плодовое тело было обернуто снизу шляпки большим листом плотной фильтровальной бумаги но так, что бумага плотно прилегала только у самого края гриба, где она держалась при помощи зажимов. Через сутки бумага осторожно была снята, причем часть ее, приходившаяся под нижней поверхностью, оказалась совершенно коричневой от сплошного слоя выпавших спор. Нельзя не отметить одну интересную деталь. В одном месте у самого края, снизу шляпки, в бумаге оказался небольшой разрыв в виде продолговатого отверстия, через

[1] R. Falck. Die Sporenverbreitung bei den Basidiomyceten und d. biologische Wert der Basidie. Beitr. Biolog. d. Pflanzen, Bd. IX, H. I, p. 43, 1904.

которое споры проникли наружу и осели на бумагу уже с верхней стороны шляпки. Что же касается пор, то они оставались такого же белого цвета, как и накануне, и нигде не были запачканы выделившимися спорами. На краях же, где бумага местами прилегала вплотную к отверстиям трубочек, там произошло окрашивание пор в коричневый цвет от прилипших спор.

Это наблюдение указывает на то, что споры выбрасываются из трубочек с известной силой строго вниз по направлению от трубочек, не касаясь их стеночек и выходных отверстий (Buller, loc. cit.); обратного поднятия спор не происходило, несмотря на слабый ветер, который наблюдался после снятия бумаги как в тот же самый день, так и в последующие, когда ветер бывал и гораздо сильнее. Повидимому токи, которые исходят от гименофора гриба, в полной мере противодействуют обратному поднятию и попаданию спор на края пор, где они всегда могли бы задержаться благодаря влажности, имеющейся на нижней поверхности гриба, и клейкости оболочек самих спор. В то же время током воздуха споры могут подхватываться, подниматься вверх и попадать на верхнюю поверхность шляпки. Отсюда делается понятным нахождение обильного коричневого налета спор не только на нижележащих предметах, на листьях и стеблях растений, но даже находящихся на 5—10 см над шляпкой самого гриба. Поэтому и коричневый порошок на самой шляпке состоит не из хламидоспор, как указывается в некоторых случаях авторами (Шульцер, 1878 г.; Демелиус, 1916 и др.), а из базидиоспор, выделившихся из трубочек плодового тела. Попадая на соседние предметы, они обычно не сдуваются ветром благодаря, как сказано, клейкости их оболочки.[1]

Наблюдая все время за опытным трутовиком, нельзя было не заметить, что количество выбрасываемых его гименофором спор стоит в известной зависимости от температуры: в пасмурные и более холодные дни оно видимо уменьшалось. К сожалению, нами не сделано соответствующих наблюдений, доказывающих или опровергающих как эту зависимость, так и влияние смены дня и ночи на количественную сторону выбрасываемых грибом спор. Поэтому мы не можем иметь суждений относительно нижеприводимых выводов Буллера.

Третьего августа плодовое тело *Ganoderma applanatum* было вновь обернуто бумагой тем же способом, как и в первый раз, которая была снята через двое суток. Споры выделились в огромном количестве в виде густого слоя цвета какао. Нежный налет их в некоторых местах можно было наблюдать также с верхней стороны бумаги на поверхности шляпки, куда они проникли через маленькие незаметные скважинки в бумаге по краю шляпки.

Получение отпечатков от выделившихся на бумаге спор было повторено еще 4 раза (6, 9, 13 и 15 августа), после чего, как было сказано, пришлось наблюдения прервать. Все полученные записи и листы со спорами были затем подвергнуты проработке в лаборатории с целью учета количества выделившихся спор в одни сутки, в среднем на единицу поверхности гименофора, напр., на 1 кв. см.

Для вычислений, которые были проделаны сотрудником Отдела споровых растений Т. Л. Николаевой, был применен обычный способ при помощи подсчета спор в поле зрения микроскопа, который употребляется при определении засо-

[1] L. Romell. Svensk Botan. Tidskrift, X, 3, 1916, p. 348.

ренности семян пшеницы мокрой головней.[1] С каждого отпечатка спор нами были вырезаны в разных местах по 25 площадок, каждая величинаю в 1 кв. см, которая тщательно отмывалась в определенном количестве воды от приставших к ней спор; от каждых 10 куб. см промывной воды бралось по две капли; в них подсчитывались споры и бралось среднее число. В конечном результате было вычислено среднее количество спор во всей промывной воде, т. е. с площади отпечатка в 1 кв. см. Зная площадь всего отпечатка или нижней поверхности шляпки, равной 650 кв. см, легко вычислить число спор, выделенное грибом в течение одних суток. Если один квадратный сантиметр поверхности гименофора, согласно среднему из всех проб с 6 отпечатков, выделяет 32 800 000 спор, то, следовательно, весь гриб площадью в 650 кв. см способен выбрасывать в сутки в среднем 21 300 000 000 спор.

Учет спор для сопоставления результатов был проделан еще другим, а именно весовым способом; при этом споры были тщательно собраны с каждого отпечатка, помещены в химические бюксы и свешаны на точных химических весах. Затем из каждой бюксы была взята 0.01 г спор и разболтана в определенном объеме воды для вычисления количества спор в 1 капле по способу, описанному выше. Навески в 0.01 г брались несколько раз для получения более точного среднего числа. Узнав количество спор в 0.01 г, можно легко вычислить, сколько имелось их на каждом отпечатке, или, другими словами, сколько их выделялось всем грибом в одни сутки. Полученное среднее 21 580 000 000 спор, хотя и с преувеличением,[2] но все же близко подходит к тому числу, которое было получено нами в первом случае; последнее же почти не противоречит тому, которое дает J. White (30 000 000 000 спор при площади гименофора гриба, равной 930 кв. см.).[3]

Если принять, как нами установлено опытным путем, что на 1 кв. см гименофора приходится в среднем 2100 пор, то, следовательно, каждая из трубочек способна выделить в сутки около 15 600 спор или, примерно, 1 спору в каждые 5.5 секунд.

Наблюдения J. White говорят о том, что плодовое тело *Ganoderma applanatum* способно выделять споры в течение 6 месяцев: с начала мая до начала ноября. Такой длительный период спорообразования как у этого гриба, так и у многих фомесов, по мнению Buller'a, зависит главным образом от способности их трубочек удлиняться беспрерывно в течение сравнительно длительного периода и таким образом постоянно сверху вниз увеличивать площадь нарастающего гимения, который своим плодоношением пополняет уже истощенную в этом направлении часть трубочек, начиная от их основания. Однако данные White о длительности периода выделения спор у этого гриба явно для нас неприемлемы, так как условия нашего климата не таковы. По нашему мнению, этот период для каждой климатической зоны должен быть свой; для Ленинградской обл.

---

[1] А. С. Бондарцев. Болезни культурных растений и меры борьбы с ними, стр. 189. Изд. 3, 1931.

[2] Весовой способ не может быть так точен, как первый, так как, с одной стороны, при снимании спор с отпечатков происходит невольная их потеря, а с другой, вместе со спорами могут попадать в навеску пылинки, волоски бумаги и т. д. Все это, вместе взятое, не может не влиять в ту или другую сторону на конечный результат.

[3] Эти данные имеются в книге A. H. R. Buller. Researches on fungi, v. II, p. 139, 1922.

с большей долей приближения этот период может длиться около 4 месяцев, и только при самых благоприятных условиях не более 5, так как новый гименциальный слой у нас закладывается и развивается на достаточную глубину (по White, от 1.5 мм) примерно в течение мая. Следовательно, если репродуктивный период принять в среднем равным 4 месяцам, то в этом случае количество выделенных опытным грибом спор будет около 2 556 000 000 000. Однако нельзя забывать, что это число является несколько преувеличенным, так как в начале и к концу плодоношения число выделяемых грибом спор вряд ли может равняться тому количеству, которое вычислено нами в наилучший для этого период. J. White, определяя общее количество спор, выделенных его трутовиком в течение всего вегетационного периода (6 месяцев), умножением суточного количества их (см. выше) на 180 дней, получил 5 460 000 000 000 спор.

В заключение нельзя не указать еще раз, что вопрос о всех моментах, связанных со спороношением у трутовых грибов, является, как было сказано, весьма существенным. И если настоящая заметка не дает исчерпывающих данных в этом направлении, то все же она намечает известные вехи для проведения дальнейших работ подобного характера.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ НАД ЛИШАЙНИКАМИ В ЮЖНОЙ ЯКУТИИ

Т. А. Работнов

1. Реакция субстрата и распределение лишайников

Вопросу распределения лишайников в связи с реакцией субстрата посвящены исследования Trümpener'a (1926), Mattick'a (1932) и Du Rietz (1932).[1] Наибольший интерес представляет работа Mattick'a, которым проведено до 700 определений pH и установлена связь с реакцией субстрата в распределении 83 видов лишайников. Нами, в 1934 г., в целях выяснения того же вопроса, проведено 100 определений pH в субстратах, взятых из-под дерновин лишайников в различных типах лесов, кустарников, болот и горных тундр в Тимтонском районе Якутской АССР (горно-таежная часть южной Якутии). Определялась pH частично в поле колориметрическим методом (индикаторы Михаэлиса), частично по окончании полевых работ в сухих образцах электрометрически. Для определения pH брались образцы верхнего ($^1/_2$ см) слоя субстрата непосредственно из-под дерновин лишайников (иногда это был тонкий слой органических остатков, залегающих на камнях). В некоторых случаях было трудно решить, что является субстратом для лишайников, верхний ли слой почвы или слой отмерших лишайников («белый торф»), отделяющий их живые части от первоначального субстрата? Определения pH в белом торфе и в залегающей непосред-

---

1 Работа Trümpener'a посвящена эпифитным лишайникам, работы Mattick'a и Du Rietz содержат данные о распределении, в связи с реакцией субстрата, наземных лишайников.

ственно под ним почве показали, однако, что существенных различий в реакции между ними нет. Это видно из следующих данных: 1) *Cladonia ecmocyna* — pH белого торфа 5.10, pH почвы под ним 5.5; 2) *Cl. ecmocyna* — pH белого торфа 4.2; pH почвы под ним 4.1; 3) *Cl. alpestris* — pH белого торфа 4.13, pH почвы под ним 4.23; 4) *Cl. alpestris* — pH белого торфа 3.9, pH почвы под ним 4.15.

Эти данные подтверждают указания Trümpener'a (1926) и Du Rietz (1932), что pH субстрата мало отлична от pH субстрата в смеси с лишайниками. В наших данных в трех случаях из четырех белый торф был несколько кислее, чем подстилающий его субстрат.

Полученные данные о распределении отдельных видов лишайников в связи с реакцией почвы сведены нами в табл. 1, где в виду ограниченности материала вместо процента встречаемости по классам pH (как это дано в работе Mattick'a) приведены медианные, квартильные, а также и крайние значения pH. Для сравнения в этой же таблице для тех же видов приведены данные Mattick'a. В целях более четкого выявления влияния реакции субстрата на распределение лишайников следовало бы рассматривать это влияние в пределах групп, однородных в отношении других важных для распределения лишайников факторов (увлажнение, характер субстрата и пр.). За недостатком материала такое расчленение не могло быть, однако, проведено.

Сравнение наших данных с данными Mattick'a для ряда видов (см. таблицу) показывает, что между ними нет существенной разницы и что распределение лишайников в связи с реакцией субстрата в Германии (Mattick) мало отлично от такового в южной Якутии (наши данные). Небольшие различия могут быть объяснены неполнотой наших материалов.

Упомянутые в таб. I лишайники могут быть, по отношению к реакции субстрата, разбиты на три группы:

1. Лишайники сильно кислых почв. Наиболее богатая видами группа. К ней принадлежат наиболее широко распространенные в районе лишайники, образующие напочвенные покровы в лесах склонов, в горных тундрах и на обсохших торфяниках. К ним относятся наиболее ценные в кормовом отношении ягели: *Cladonia alpestris*, *Cl. rangiferina*, *Cl. mitis*, *Cl. amaurocraea*, *Cl. uncialis*, наиболее часто встречающиеся и образующие сплошные покровы при pH 3.8—4.2.

2. Лишайники умеренно кислых почв. Очень небольшая группа видов, распространенных преимущественно по долинам, большею частью на местоположениях грунтового питания, в частности на местоположениях, покрываемых наледями. К этой группе относятся : *Cetraria Delisei*, *Stereocaulon paschale*, *Cladonia gracilescens*. Наиболее часто эти виды встречаются и преобладают при H .8—6.0.

3. Лишайники слабо кислых почв. Небольшая группа видов, встречающихся преимущественно (обычно в небольшом обилии) в долинах рек на местоположениях грунтового питания или на невыщелоченных недеятельных аллювиях. К этой группе относятся *Peltigera rufescens*, *P. canina*, *P. erumpens*. Наиболее часто эти виды встречаются при pH. 6.0—7.0.

Интересно отметить, что в то время как в лесах на кислых почвах (лиственничные и сосновые леса на элювиях песчаников или кислых кристаллических пород) лишайники часто образуют сплошные напочвенные покровы, в лесах

на слабо кислых почвах (напр., еловые и елово-лиственничные леса склонов, сложенных известняками) лишайники почти совершенно отсутствуют в напочвенном покрове, будучи приурочены здесь преимущественно к повышениям лесного микрорельефа, где почвы имеют более кислую реакцию.

Таблица 1

Распределение лишайников в связи с реакцией субстрата

Названия лишайников	Южная Якутия				Германия (данные Mattick'a)		
	Число наблюдений	Медиана pH	Квартили pH	Крайние отклонения pH	Число наблюдений	Оптимум pH	Крайние отклонения pH
Cladonia alpestris	20	4.0	3.8 —4.2	3.55—5.1	9	3.5—3.9	3.24—5.56
» *rangiferina*	7	3.9	3.9 —4.1	3.55—4.6	48	4.0—4.4	2.63—5.76
» *mitis*[1]	11	4.1	4.0 —4.2	3.75—4.55	76	3.5—3.9	2.5 —6.34
» *uncialis*	5	4.1	4.1 —4.2	3.85—4.3	25	4.0—4.4	3.0 —4.4
» *amaurocraea*	3	4.15	—	4.0 —4.3	1		4.07
» *deformis*	3	3.95		3.9 —4.1	61	3.5—3.9	2.63—5.08
» *gracilis*	2			3.9 —4.1	26	3.5—3.9	2.88—6.53
» *gracilescens*	6	5.2	4.8 —5.36	4.5 —5.75			
» *ecmocyna*	5	4.9		4.25—5.15	3	4.0—4.4	4.02—4.28
» *pyxidata*	2			6.06—6.7			
Cetraria nivalis	4	3.9—4.9	—	3.75—5.8 [2]	21	4.0—4.4	3.42—6.36
» *Delisei*	6	5.5	5.36—6.0	4.15—6.3 [3]			
Alectoria ochroleuca	2			3.9 —4.9	11	4.0—4.4	3.75—5.10
Stereocaulon alpinum	2			4.2 —4.25			4.4 —4.52
» *paschale*	9	5.1	4.85—5.36	4.45—6.1			
Peltigera erumpens	2			6.05—7.7	2		6.24—6.32
» *canina*	3	6.6	—	6.15—7.25	32	6.5—7.0	4.8 —8.0
» *rufescens*	2			6.24—6.7			
Icmadophila ericetorum[4]	4	3.9—4.0		3.75—4.0			

Лишайники, завися в своем распределении и росте от реакции среды, в свою очередь, повидимому, активно изменяют реакцию субстрата. Наиболее распространенные лишайники «кислых почв» оказывают, повидимому, не менее, а возможно и более сильное «подкисляющее» влияние на почву по сравнению с обычными для кислых почв мхами. Косвенным образом об этом можно судить по реак-

[1] Данные Mattick'a относятся к *Cladonia sylvatica*.

[2] При pH 6.36 *Cetraria nivalis* была сильно угнетена, наиболее пышно она была развита при pH 3.75—3.9.

[3] При pH 4.15 *C. Delisei* выглядела сильно угнетенной.

[4] Помимо приведенных в таблице мы имеем единичные наблюдения для *Cladonia cornuta* — pH 4.2; *Cetraria crispa* supsp. *subtubulosa* — pH 4.25; *Nephroma arcticum* — pH 5.17.

ции самих лишайников, которая мало отлична (или отличается несколько большей кислотностью) от реакции произрастающих в тех же условиях мхов, как это видно из следующих данных: лишайники:[1] *Alectoria ochroleuca* — pH 4.25; *Cladonia alpestris* — pH 4.2, 4.3, 4.5; *Cl. mitis* — pH 4.9; *Cetraria nivalis* — pH 3.8; мхи: *Pleurozium Schreberi* — pH 4.70; *Aulacomnium turgidum* — pH 4.50; *Polytrichum strictum* — pH 4.60; *Dicranum Bergeri* — pH 4.0; *Sphagnum compactum* — pH 4.60; *Sph. acutifolium* — pH 5.00.

II. Возобновление лишайников после выгорания

В связи с затронутым выше вопросом целесообразно сообщить наши наблюдения о восстановлении лишайниковых покровов после их выгорания. Восстановление их идет обычно очень медленно и некоторые авторы (Тихомиров, 1933) считают, что в числе причин, затрудняющих рост лишайников после их выгорания, является смещение реакции субстрата в щелочную сторону. В изученном нами районе имеются значительные площади лесов ягельников (сосновых и лиственничных), где лишайниковый покров выгорел и находится в различных стадиях восстановления.

По нашим наблюдениям это восстановление на кислых подзолистых почвах дренированных склоновых местоположений идет следующим образом. После выгорания напочвенного покрова (обычно в нетронутых пожаром лесах ягельниках здесь преобладает *Cladonia alpestris*) поверхность почвы начинает постепенно заселяться мхами, главным образом представителями рода *Polytrichum* (*P. piliferum*, *P. juniperinum*, *P. strictum*), *Ceratodon purpureum* и рядом видов малорослых лишайников, главным образом *Cladonia gracilis*, *Cl. deformis*, *Cl. cornuta* и менее часто и обычно менее обильно: *Cladonia coccifera*, *Cl. cariosa*, *Cl. crispata*, *Cl. degenerans*, *Cl. Delessertii*, *Cl. cenotea*. Мхи, столь характерные для гарей, здесь лишь в редких случаях преобладают над лишайниками. Более часто последние значительно более обильны, чем мхи. Преобладающие, в эту стадию восстановления, лишайники распределены обычно пятнами, низкорослы и не образуют сплошных покровов. Перечисленные выше виды клядоний настолько характерны для гарей изученного района, что по их присутствию и большему или меньшему обилию можно судить о наличии пожаров и о степени их давности.

Со временем начинают появляться и постепенно покрывать все бо́льшую и бо́льшую площадь более ценные в кормовом отношении лишайники *Cladonia mitis*, *Cl. amaurocraea*, к которым постепенно присоединяются и начинают преобладать *Cladonia rangiferina*, *Cl. uncialis* и *Cl. alpestris*. Последняя обычно получает преобладание над другими видами. Полное восстановление лишайниковых покровов происходит по показаниям местных жителей в течение 30—50 лет.

Как о вероятной причине описанных выше смен можно говорить о том, что в результате выгорания лишайников происходят значительные изменения физико-химических свойств субстрата и что под влиянием жизнедеятельности поселяющихся первоначально мхов и лишайников эти свойства изменяются в благоприятную сторону для существовавших здесь в прошлом видов лишайников.

[1] pH определена в сухих образцах после их размачивания электрометрическим методом.

В случае выгорания лишь лишайниковых покровов (очень частые явления в нашем районе) изменение субстрата и в частности изменение реакции не может, однако, быть значительным и длительным. Учитывая малую зольность преобладающих здесь лишайников *Cladonia alpestris*, *Cl. uncialis*, *Cl. rangiferina* (в среднем 1.0—2.0%), учитывая, что примерно на 90% зола этих лишайников состоит из кремнекислоты и полуторных окислов (Сочава, 1933), вряд ли можно ожидать после их выгорания значительного «подщелочения» поверхностного слоя почвы. К тому же, если бы это «подщелочение» и имело место, оно бы, в условиях местного климата, для поверхностного (1—2 см) слоя почвы не могло быть длительным, так как обусловившие его соли очень быстро были бы вымыты вглубь. И действительно, определение pH поверхностных слоев почвы под дерновинами лишайников в лесах ягельниках и на гарях (1-й—2-й год), где лишайники отсутствуют или где начинают появляться представители низкорослой «гаревой свиты» (*Cladonia gracilis*, *Cl. deformis* и др.), не показало существенных различий.

pH этих слоев почв и в том и в другом случае обычно колебался от 3.9 до 4.2. Отсутствие наиболее ценных кормовых лишайников на молодых гарях в этом случае обусловлено, следовательно, не неблагоприятной реакцией почвы, а чем-то другим, в частности, быть может, уничтожением при пожарах органического вещества в почве, возможно особых, наиболее пригодных для развития кустовых лишайников, его форм.

Помимо этого, описанные выше смены можно, повидимому, объяснить различиями в скорости распространения и роста отдельных видов лишайников и мхов. Освободившаяся после выгорания поверхность заселяется вначале быстро распространяющимися, быстро растущими, но обладающими малой конкурентной способностью мхами и лишайниками, как то: виды рода *Polytrichum* и упомянутые выше клядонии. Эти растения, очень быстро развиваясь, создают местные очаги распространения и в течение нескольких лет покрывают большею частью поверхность гари. Другие лишайники, зачатки которых попали сюда одновременно с зачатками предыдущей группы видов, развиваются медленно и лишь спустя значительное время становятся источниками для дальнейшего расселения. В первое время они несколько угнетаются быстро растущими лишайниками предыдущей группы и лишь со временем, благодаря своей способности образовывать сомкнутые покровы, они совершенно вытесняют лишайники «гаревой свиты».

За определение большей части лишайников приношу благодарность А. Н. Окснеру.

ЛИТЕРАТУРА

1. Mattick, F. Bodenreaktion und Flechtenverbreitung. Beihefte z. Botanisch. Centralblatt, Bd. 49, 1932.
2. Du Rietz, E. Zur Vegetationökologie der ostschwedischen Küstenfelsen. Beihefte z. Botanisch. Centralblatt, Bd. 49, 1932.
3. Trümpener, E. Über die Bedeutung der Wasserstoffionenkonzentration für die Verbreitung von Flechten. Beihefte z. Botanisch. Centralblatt, Bd. 42, 1926.
4. Сочава, В. Б. Кормовое значение растений крайнего севера. Советская ботаника № 3—4, 1933.
5. Тихомиров, Б. А. Пожары зарослей кедрового стланника (Pinus pumila Rgl.) в Пенжинском крае. Ботан. журн. СССР, т. 18, № 6, 1933.

НАУЧНЫЕ ЗАМЕТКИ

КРАТКАЯ ЗАМЕТКА О ВИДАХ РОДА LAGOCHILUS СЕКЦИИ INERMES

Секция *Inermes* рода *Lagochilus* объединяет 7 видов, связанных с пустынными условиями произрастания. К ней принадлежат виды: *L. hirtus* Fisch. et Mey, *L. Bunge* Benth., *L. pungens* Schrenk, *L. acutilobus* Bge., *L. inebrians* Bge., *L. subhispidus* Knor.; все эти виды свойственны Средней Азии и только один вид — *L. iliciifolius* Bge. — Монголии.

В кратких чертах я даю анализ ряда географических факторов для каждого вида, которые известным образом влияют как на распределение вида по территории, так и на его экологические особенности.

L. hirtus Fisch. et Mey. Enum. pl. nov., 1841, p. 32; Led. Fl. Ross. III, p. 433.

Произрастает в северо-восточной части Средней Азии около озера Зайсан-Нор. Этот вид свойствен Алтайско-Саянской горной системе при ее соприкосновении с Киргизской складчатой страной, абс. высота от 200—1000 м, годовых осадков около 300, сумма теплых температур около 100.[1] Фактор Ланга 30—35. Светлокаштановая зона.

Встречается в пустынных каменистых местах в полынно-солянковых и полынных группировках.

L. Bungei Benth. Labiat. Genera et sp., p. 641. — Fisch et Mey. Enum. pl. nov., 1841, p. 31; Led. Fl. Ross., III, p. 433.

Описан с озера Зайсан. Вид в широком смысле связан с морфологическими областями Алтайско-Саянской горной системы, Киргизской складчатой страной, с системой Тянь-шаня и с Туркестанской низменностью.

Встречается в подгорных равнинах и низких предгорьях на высоте от 200—500 м, годовых осадков от 175 до 300 и свыше, сумма теплых годовых температур около 100. Зона светлокаштановых почв и сероземов. Фактор Ланга от 13—35. Селится на послетретичных отложениях, в группировках полынно-мятликовых и полынно-солянковых вместе с *Artemisia frigida*, *A. maritima*, *Poa bulbosa*, *Eurotia ceratoides*, *Kochia prostrata* и др., по осыпям у подножия гор и т. д.

Северная граница распространения вида — на широте Семипалатинска, затем растение идет по восточному краю озера Зайсан, спускается к его южному берегу, ареал здесь резко обрывается горной системой Тарбагатая и снова растение встречается в Алакульской впадине, затем прервано до среднего течения р. Или, идет по южному Прибалхашью до юга-западного берега озера, вновь прерывается системой Тянь-шаня и возобновляется при Сыр-дарьинской полосе — в подгорной равнине Чимкентского и Ташкентского районов, где доходит до г. Туркестана до предгорий Кара-тау. Разорванность ареалов между озером Балхашем и при Сыр-дарьинской полосе можно объяснить барьером горных цепей Тянь-шаня.

L. pungens Schrenk. in Bullet. phys.-math. de l'Acad. de St. Pétersb., II, p. 195, 1844. — Led. Fl. Ross., III, p. 433.

Распространен в области Туркестанской низменности, прилегающей к системе Тянь-шаня с одной стороны, а с другой — к Киргизской складчатой стране на абс. высоте не свыше 200 м, годовых осадков около 300 м. Сумма теплых температур меньше 100. Фактор Ланга 30. Переходная зона от светлокаштановых почв к темным. Встречается на третичных и послетретичных отложениях. В полынно-солянковых группировках. Северо-восточное местонахождение вида — берег. р. Иртыша у Семипалатинска, затем встречается по северному берегу Балхаша, где ареал прерывается и вновь появляется по р. Сары-су в ее верховьях, к югу доходит до оконечности хребта Кара-тау.

L. subhispidus Knor. Acta Instituti Botan. Academ. Scient. USSR. Ser. I, fasc. 1, 1933, p. 170.

---

[1] Под фактором Ланга мы имеем соотношение между температурами и осадками — фактор осадков или гидротермический фактор, объясняющий влияние климата на почву.

Пока найдено только в горной системе Кара-тау в низких предгорьях (вернее у подножия гор), на высоте до 200 м., годовых осадков 200. Зона светлых сероземов. Фактор Ланга 10—15. Встречается на каменистых, щебнистых почвах в группировках полынно-солянковых, совместно с *Artemisia Sieberi, Salsola arbuscula, Kochia prostrata.*

L. acutilobus (Led.) Bge. Enum. alt., p. 44. — Led. Fl. Ross., III, p. 432.

Свойствен только Усть-Урту и Туркестанской столовой стране, на высоте до 200 м в зоне светлых сероземов. Встречается на третичных и послетретичных меловых отложениях, по грубым щебнистым почвам. Годовых осадков до 200 и температур до 130. Фактор Ланга 10—15. Находится на Мангышлаке, на северо-запад доходит до Усть-Урта, поднимается на междуречье Сагы-Эмбы, подходит к озеру Челкар-тениз и спускается к восточномк берегу Приаралья. Восточной границей служит правый берег р. Сары-су, где вид идет до ее верховьев, сталкивается с *L. pungens*, обитает в ландшафтах всхолмленного пенеплена на скелетных слабо-солонцеватых почвах в группировках полынно-солянковых и полынно-злаковых.

L. inebrians Bge. in Mém. Sav. Etr. Pétersb., VII (1847), 438.

Свойствен системе Тянь-шаня. На высоте от 200—500 м, годовых осадков свыше 300, отсутствие холодных месяцев (отрицательных температур зимы), зона темных сероземов. Фактор Ланга 25—30 (Пенджикент—Самарканд) и в Бухаре светлые сероземы. Фактор Ланга 15. Растет в группировках полынно-солянковых на щебенчатых и галечниковых почвах. Распространен от подгорной полосы до низких предгорий.

Резюмируя вышеизложенный материал, можно видеть, что все перечисленные нами виды относятся к типичным ксерофитам, связанным с знойными пустынями Средней Азии, из них три вида как *L. pungens* Schrenk, *L. hispidus* Knor., *L. acutilobus* Bge. имеют наиболее резко выраженные ксерофитные признаки, так, напр. *L. acutilobus* Bge. имеет очень узкие пластинки листьев, с дольками, оканчивающимися шипиками, зубцы чашечек на конце имеют также длинные шипики; *L. subhispidus* Knor. имеет густое шерстистое опушение как чашечек, стеблей и листьев. Зубцы чашечек и дольки листьев с длинными шипами, у *L. pungens* Schrenk листья кожистые с небольшими трехугольными лопастями шиповидно-заостренными, зубцы чашечек также шиповидно-заострены, шип 2.5 мм длины.

Если просмотреть географические условия, которым свойственны эти виды, то мы увидим, что общая сумма накопления годовых осадков от 200—300, сумма теплых температур от 200 и около 300. Высота не свыше 200 и т. д. Почвы — светлые сероземы, большею частью солонцеватые разности. Экологические условия местообитания общие для всех видов.

Что касается *L. inebrians* Bge. и *L. Bungei* Benth., то здесь мы видим, что ксерофитные признаки менее выражены. Пластинки листьев довольно широкие, дольки округлые или тупые, редко с короткими шипиками; зубцы чашечек широко ланцетные или удлиненно-трехугольные, вытянутые на конце, с более короткими шипиками. Растения частично опушенные. Область их распространения более широкая, они захватывают как предгорные равнины, так внедряются и в низкие предгорья, встречаются на высотах от 200—500, сумма годовых осадков от 175 и свыше 300, свойственны светлокаштановым темным и светлым сероземам. Экологические условия все же являются общими, пустынные галечниковые подгорные равнины или щебнистые осыпи низких предгорий.

L. hirtus Fisch. et Mey. стоит несколько особняком, хотя ксерофитные признаки в нем выражены достаточно ярко. Листья неширокие с шиповидно-заостренными дольками, трубочка чашечки маленькая, от 5—7 мм длины, зубцы чашечки

Сравнительная таблица видов **Lagochilus** секция **Inermes**

Нижние листья без шипов в пазухах. Семянки без железок. Зубцы трехугольные с шиповидным заострением.

		L. hirtus Fisch. et Mey	*L. Bungei* Benth.	*L. inebrians* Bge.	*L. pungens* Schrenk	*L. subhispidus* Knor.	*L. acutilobus* Bge.
1	Форма листьев . .	Клиновидно-пятинадрезные остро-выемчатые, лопасти трехугольные, шиповидно-заостренные	Клиновидно-трехугольные выемчатые, с более вытянутой средней долей	Ромбические выемчатые, трехлопастные, с зубчатыми долями	Трехугольные, остро-выемчатые	Трехугольные, выемчато-трехлопастные	Клиновидные, пятинадрезные остро-выемчатые
2	Ширина пластинок листа . . .	10—14 мм.	10—15 мм	16—20 мм	10—15 мм	14—20 мм	5—6 мм
3	Опушение листьев	Голые	Голые	Волосистые, с нижней поверхности более густо волосистые	Кожистые голые	Жестко-густо-волосистые	Голые
4	Окончание лопастей листьев . .	Лопасти притупленные с коротким остроконечием	По краям округлые, тупые или коротко-заостренные	По краям округлые, без заострения	Трехугольные, шиповидно-заостренные	Трехугольные, шиповидно-заостренные, шип 1.5—2 мм	Трехугольные, шиповидно-заостренные, шип — 1 мм длины
5	Длина черешков верхних листьев	От 2—5 мм, бывают и сидячие	5—7 мм длины	2—5 мм длины	2—4 мм длины	7—9 мм длины	3—5 мм длины

6	Длина черешков нижних листьев	12—25 мм длины	14—20 мм длины	20—22 мм длины	14—20 мм длины	17—20 мм длины	5—10 мм длины
7	Форма чашечки .		Воронковидная	Воронковидная	Воронковидно-колокольчатая	Трубчато-колокольчатая	Воронковидная
8	Длина трубочки чашечки	5—7 мм длины	6—13 мм длины	8—12 мм длины	8—13 мм длины	8—10 мм длины	5—10 мм длины
9	Форма зубцов чашечки	Узкие, трехугольные, шиповатые	Трехугольно-ланцетные с коротким острием	Трехугольные, широко-ланцетовидные	Удлиненно-трехугольно вытянутые	Трехугольные	Короткие, широко-трехугольные
10	Длина зубцов чашечки	2—3 мм длины		3—5 мм длины	8—13 мм длины	5—7 мм длины	3—7 мм длины
11	Ширина зубцов чашечки	2 мм	3—6 мм	2.5 мм	2—3 мм	3—4 мм	1.5—2 мм
12	Длина шипов зубцов чашечки . .	1—1.5 мм	1.5—2 мм длины	1.5 мм	2.5 мм	1.5—2.5 мм	3—5 мм
13	Опушение чашечки	Жестко-шерстистая	Голая	Шерстисто-опушенная от основания до средины	По ребрам жестко-волосистая	Жестко-волосистая	Голая
14	Опушение стеблей	Щетинисто-опушенные	Большею частью слабо опушенные	Опушены	Слабо опушенная	Жестко-волосистая	С редкими длинными волосками
	Географические факторы						
1	Растительные зоны	Полынно-злаковая	Полынно-злаковая и полынная	Полынно-злаковая и полынная	Полынно-злаковая	Полынная	Полынно-солянковая и полынная

(*Продолжение*).

		L. hirtus Fisch. at Mey	*L. Bungei* Benth.	*L. inebrians* Bge.	*L. pungens* Schrenk	*L. suphispidus* Knor.	*L. acutilobus* Bge.
	Географические факторы						
1а	Группировки . .	Полынно-солянковые и полынные	Полынно-мятликовые и полынно-солянковые	Полынные и полынно-солянковые	Полынно-солянковые и полынные	Полынно-солянковые	Полынно-злаковые и полынно-солянковые
2	Почвенные зоны .	Светлокаштановая	Светлокаштановая и сероземы	Темные сероземы и светлые сероземы	Переходная зона от светлых сероземов к темным	Светлые сероземы	Светлые сероземы
3	Морфологические области	Алтайск.-Саянская горная система при ее соприкосновении с Киргизской складчатой страной	Алтайск.-Саянская горная система. Киргизская складчатая страна и система Тянь-шаня	Система Тянь-шаня	Туркестанская низменность	Система Тянь-шаня	Плато Усть-Урт. Тургайская столовая страна. Туркестанская низменность и Киргизская складчатая страна
4	Высоты	От 200 до 1000	От 200 до 500	От 200 до 500	Не свыше 200	Не свыше 200	До 200
5	Годовые осадки .	Около 300	От 175 до 300	Свыше 300	Около 300	До 200	До 200
6	Сумма теплых температур	Свыше 100	Около 100	Отсутствие холодных месяцев	Меньше 100	До 130	До 130

1 — *Lagochilus acutilobus* (Led.) Bge.; 2 — *L. pungens* Schrenk; 3 — *L. Bungei* Benth.; 4 — *L. hirtus* Fisch. et Mey.; 5 — *L. inebrians* Bge.; 6. *L. subhispidus* Knor.

узкие, заканчиваются шипиками. Растение жестко-шерстисто-опушенное. Географические условия — годовых осадков около 300, сумма теплых температур до 300, высоты от 200—1000 м.

О. Э. Кнорринг

ЕЩЕ О ВИДАХ РОДА THERMOPSIS

В «Советской ботанике» (№ 3, 1936 г.) была помещена моя статья «О видах рода *Thermopsis* флоры СССР», в которой я описал новый вид *Th. rigida*. На это мне поступило устное замечание ботаников Н. Ф. Гончарова и В. А. Никитина, сводящееся к следующему. Действительно, Регель и Шмальгаузен не различали своего *Th. alterniflora* от *Th. dolichocarpa* W. Nik. Тем не менее тип *Th. alterniflora* (хотя и по неполным экземплярам) описан из западного Тяньшаня, где *Th. dolichocarpa* не встречается. В виду этого должно быть сохранено название *Th. alterniflora* Rgl. et Schmalh. за западно-тяньшанскими формами группы очередноцветных термопсисов, и оснований для описания их в качестве нового вида нет. Я считаю это замечание правильным и, следовательно, мое название *Th. rigida* должно быть отнесено к синонимам *Th. alterniflora* Rgl. et Schmalh.

И. Т. Васильченко

НЕКРОЛОГ

ПАМЯТИ ВАСИЛИЯ ТИМОФЕЕВИЧА ПЕТРОВА

(1891 — 1936)

Василий Тимофеевич Петров родился в г. Ленинграде 26 января 1891 г. н. с. Его отец и мать были чернорабочими по сельскохозяйственным работам и работали в пределах б. С.-Петербургской губернии.

В 1900 г., когда В. Т. исполнилось 14 лет, он поступает садовым учеником в садоводство в местечке Мустамяки в Финляндии. Здесь он работает в течение 10 лет и осенью 1910 г. поступает в школу садоводства II разряда при Ботаническом саде в г. Петербурге. В 1913 г. В. Т. кончает эту школу и как отличник командируется для усовершенствования за границу в знаменитое в то время садоводство Гаге и Шмидт (Haage und Schmidt) в Эрфурте (Германия). Здесь В. Т. успешно проходит практику и совершенствуется главным образом по оранжерейным культурам и по организации хозяйства.

Начало империалистической войны не позволяет ему задержаться за границей на более продолжительное время, и 18 июля 1914 г. он был принужден покинуть Эрфурт и направиться с большими трудностями через Швецию и Финляндию в Ленинград.

С 1 сентября того же 1914 г. В. Т. поступает помощником садовника и помощником управляющего школой садоводства в таковую при Ботаническом саде в Петрограде, одновременно на отлично сдает экстерном экзамены за полный

курс Царско-славянской школы садоводства и огородничества 1 разряда (аттестат от 20 сент. 1915 г.).

Вскоре В. Т. призывается на военную службу и проходит ее в 11-й химической команде рядовым химиком. Демобилизуется 1 апреля 1917 г. по болезни, полученной вследствие отравления газами. Это отравление подорвало силы организма и отразилось на здоровье во всей дальнейшей жизни.

С 1 июня того же года В. Т. поступает садоводом в Главный ботанический сад в Петрограде и заведывает последовательно культурами ананасных и аронниковых, потом японских, затем средиземноморских и наконец североамериканских растений. В этом же году он вступает в члены Северного профессионального союза садоводов, в дальнейшем реорганизованного в Союз земли и леса (Всеработземлес). С этого же 1917 г. В. Т. Петров начинает свою активную общественную работу и с 1917 по 1919 г. избирается заместителем председателя Рабочего комитета Ботанического сада и в то же время в члены Ревизионной комиссии по делам Ботанического сада и по Домкомбеду.

В. Т. Петров.

Чувствуя недостаток в полученном им общем образовании, В. Т., как только организовался первый рабфак при Ленинградском государственном университете, поступает с 1 ноября 1919 г. студентом на этот рабфак, в то же время не оставляя работу в Ботаническом саду. На рабфаке с 1921 г. избирается членом Студенческого комитета и членом Рабоче-крестьянской инспекции. В то же время избирается членом ревизионной комиссии при кооперативе рабфака «Культура». В период пребывания на рабфаке он мобилизуется на фронт гражданской войны, едет на фронт, но там остается недолго вследствие болезни.

По окончании рабфака в 1922 г. В. Т. в Ботаническом саду в Ленинграде заведует культурой растений флористических и систематических участков парка, которые за период гражданской войны пришли в полное разрушение. Благодаря энергичной и умелой работе В. Т. эти ответственные участки были быстро восстановлены, улучшены и значительно пополнены редкими ассортиментами растений. В этом же 1922 г. В. Т. поступает в Ленинградский государственный университет на физико-математический факультет по отделению физиологии растений с целью получить специальное высшее образование и подготовку, которую он стремился применить в своей садоводственной профессии. Будучи студентом университета, В. Т. не прерывает работы в Ботаническом саду.

Работа в Ботаническом саду в это время была исключительно тяжелой, так как оранжереи за время империалистической и гражданской войны пришли в ветхость и почти развалились, топлива для поддержания в оранжереях необхо-

димых температурных условий нехватало, опытные кадры садоводов и садовых рабочих разъехались, кто на фронт, кто по деревням, на более хлебные места. В. Т. ведет напряженную работу по учебе и по службе. При недостатке питания и в то же время затрате колоссальной энергии силы подрываются, сказываются результаты старого отравления газом на фронте, и у В. Т. начинает проявляться туберкулез легких, который все более и более прогрессирует. Это заставляет В. Т. в 1925 г. бросить учебу в университете, не доведя ее до конца.

В 1924 г. В. Т. вступает в ряды Всесоюзной коммунистической партии большевиков и принимает самое активное участие в партийной работе как пропагандист, как член ревизионной комиссии, далее избирается из года в год членом Партийного комитета, культпропом и так далее. Во всей партийной работе у В. Т. сказывается большая идейная стойкость, четкость мышления и высказывания своих мыслей и исключительная работоспособность.

До июня 1926 г. В. Т. работает в Ботаническом саду садоводом, заведующим культурами растений открытого воздуха, и восстанавливает за короткий срок всю коллекцию растений парка-музея, который в эти годы при непосредственном участии В. Т. и под его руководством полностью приводится в порядок и реконструируется. Показав на этой ответственной работе свои способности и знания, В. Т. выдвигается как знающий садовод и опытный организатор и назначается на должность помощника ученого садовода.

Новая руководящая работа еще ярче выявляет дарования, опыт и знания В. Т., и он по предложению академика В. Л. Комарова назначается на должность ученого садовода и членом Ученого совета Ботанического института и сада Академии Наук СССР.

На этой должности В. Т. остается до дня своей смерти.

В 1930 и 1931 гг. В. Т. как опытный и политически выдержанный работник командируется дважды на непродолжительное время (на 1—2 месяца) в сельскохозяйственные районы для проведения отчетно-перевыборной кампании советов РК и К. Д. и в подшефный Ботаническому институту Крестецкий район, где вскрывает ряд фактов извращения советской работы.

С начала развития ударничества В. Т. становится одним из примерных ударников на производстве, за что 4 раза был награжден грамотами ударника и премиями.

За последние 2—3 года тяжелая болезнь (туберкулез) начинает проявляться все сильней и сильней, подтачивает организм, и несмотря на это В. Т. выполняет громадную ответственную работу с исключительным старанием, он горит на своем сложном деле, он зажигает этим огнем подчиненных ему сотрудников и до последних дней не оставляет руководства работой. Но болезнь проявляется все сильней и сильней, процесс болезни переходит на горло, заставляет прекратить работу и ехать в санаторию в Ялту, где он и умер 29 апреля 1936 г. Похоронен он в Ялте в Никитском ботаническом саду.

Славный путь труженика-энтузиаста, выдвиженца из рабочей семьи, образцового работника и организатора, активнейшего общественника, преданного партии коммуниста, лучшего товарища и друга окончен. За время своей жизни и работы в Ботаническом саду и институте В. Т. пользовался по праву громадным авторитетом, как исключительный, крупный специалист по садоводству. Его

слово, его совет имели большой авторитет не только для Советского Союза, но и для заграницы. Он привлекался на все конференции и совещания по зеленому строительству, он привлекался на всевозможные ответственные экспертизы, к нему приезжали за советом из далеких углов нашей великой страны и крупные ученые и садоводы-практики.

В. Т. вел большую опытную работу по интродукции садово-парковых растений в условиях климата Ленинграда, особенно интересуясь красивоцветущими многолетниками. Благодаря его работам Ботанический сад Академии Наук имеет богатейшую коллекцию лилий, зимующих в грунту. В последние годы В. Т. работал также над вопросам ассортимента трав для создания невытаптываемых физкультурных газонов, над расширением ассортимента вьющихся и лазящих растений для вертикального постепенного озеленения.

Благодаря своей занятости громадной организационной работой В. Т. не успел всех своих знаний и опыта передать в печать. Он опубликовал только одну свою работу «Садоводство на новый путь» (совместно с А. Г. Борисовой и Н. В. Шипчинским) и оставил рукопись «Красивоцветущие многолетники», которая является конспектом к большой задуманной им работе, но которую он не успел написать. Но зато он сумел свой опыт и знания передать своим сослуживцам, своим ученикам, которые широко распространены по городам нашего Союза.

У покойного В. Т. мы видели те особенности, которые свойственны наиболее передовым людям нашей эпохи построения бесклассового социалистического общества.

Богатейший производственный опыт, теоретическая подготовка, организационные способности, преданность и любовь к делу, умелое чуткое и отзывчивое товарищеское отношение к окружающим его работникам, все это, помноженное на верность и преданность партии и делу рабочего класса, создали в результате те достижения во вверенном ему деле, которыми Ботанический институт и сад, как Академическое всесоюзное учреждение, может по праву гордиться.

Н. В. Шипчинский

ХРОНИКА

СОВЕТСКИЙ ХИНИН

В 1638 г. испанский служащий Juan Lopez de Canizares при помощи одного индейца, жителя г. Локса в Южной Америке, раздобыл в горах коры (Cascara или Cascarilla) от хинного дерева (Quinquina de Urtusinga) и вылечил ею жену вице-короля Перу графа Jeronimo de Cinchon. В 1640 г. графиня de Cinchon, вернувшись в Испанию, привезла с собой большой запас этой коры, которой воспользовались иезуиты и их врачи.

Ботаники обратили внимание на это растение только через 100 лет, сначала в лице астронома-естествоиспытателя Кандомина, который в мемуарах Парижской академии дал некоторые сведения и описания, а в 1748 г. Линней дал новому роду из семейства *Rubiaceae* название *Cinchona* в честь графини de Cinchon. В западной части Южной Америки (Перу, Боливия, Эквадор, Колумбия) возник, в виду больших требований на хинную корку, целый промысел.

В горных лесах от 4 до 8 тыс. футов над ур. м., примерно между 10° северной широты и 22° южной широты, хинное дерево растет единичными деревьями или группами среди других лиственных пород, очень редко образуя сплошные насаждения. В результате хищнической эксплоатации количество хинного дерева уменьшилось. Поэтому тогда же встал вопрос об искусственном разведении и натурализации. Семенной материал разными способами стал попадать в Европу и Азию. Однако хинным деревом первыми занялись в 1847 г. французы в Париже, разводя его в Парижском ботаническом саду, и оттуда посадочный материал попал в Алжир. Опыт французов в Алжире оказался неудачным. В 1852 г. хинным деревом занялись голландцы и послали в Америку ботаника К. Гасскарля, который совершил «похищение хинного дерева». Но первые попытки посылки живого материала не удались, почти все растения погибали в пути. Экспедицию пришлось повторить, и в конце 1854 г. были доставлены на Яву семена 500 саженцев (из них только 75 дошли живыми) *C. calisaya*. Этот материал, а также остатки материала первой экспедиции легли в основу промышленной плантации хинного дерева на Яве. Позже этот вид был вытеснен другим, более ценным видом *C. Ledgeriana*.

В настоящее время Ява доставляет до 500—600 кг, или 90% всего мирового потребления хинина. Были попытки разведения хинного дерева также в южной Индии, в горах Цейлона, Гималаев, и т. д. Разведение хинной культуры начато уже в Японии, в Австралии, Индокитае, на Филиппинских островах, на Ямайке и в Африке.

В то время когда плантации хинного дерева разрослись на Яве на сотни тыс. га, в России делались робкие попытки с неизменными неудачами, так как хинное дерево замерзает при температуре в 2—3° Ц. Опыты с хинным деревом в России начались примерно на 30 лет позднее, чем на острове Ява и Британской Индии. Первые неудачи приостановили произведенные в 1888 г. в Батуми опыты. Они были возобновлены только через 15 лет в 1903 г. на Сухумской опытной станции семенами, полученными из Дарджилинга. Опыты были поставлены с *C. succirubra* и *C. Ledgeriana*. В 1905 г. кроме этих были высажены также *C. officinalis*, *C. hibrida* и *C. cordifolia*. Эти опыты продолжались до 1908 г. и окончились также неудачно. Основная причина этих неудач лежала в прямом несоответствии климатических условий влажных субтропиков СССР с родиной хинного дерева.

Затруднения с освоением хинного дерева до революции привели к тому, что одни вообще считали нереальным продолжение культуры хинного дерева у нас, другие пытались доказать, что культура многолетнего дерева возможна при условии подбора холодостойкого ассортимента и в наиболее теплых участках на побережьи. Основная ошибка и неудача этих опытов лежала в том, что делали ставку на получение многолетнего дерева в относительно суровых климатических условиях наших субтропиков.

В условиях Союза опыты с хинной культурой возобновлены в 1928 г., с получением семян от экспедиции в Индию и на Яву бывш. Всесоюзного института прикладной ботаники новых культур, и продолжаются и до сего времени. В 1932 г. была организована первая для нашей страны экспедиция академика Н. И. Вавилова за семенами хинного дерева в Южную Америку, давшая 58 образцов семян, из коих 57 образцов принадлежат в виду *C. calisaya*. На первом этапе работы в 1928—1930 гг. возлагались большие надежды на отбор зимостойкого ассортимента с большим количеством растений, высаженных в грунт, велись поиски наиболее теплых участков на побережье, способных обеспечить зимовку хинного растения в условиях открытого грунта (Гагры, Новый Афон, Натанеби, Гонио и т. д.). Были попытки повысить холодостойкость хинного дерева осенним прищипыванием верхушек. Испытывались различные способы притенки растения в питомнике; влияние фотопериодического воздействия на хинное растение 8—10—12-часовым днем, но все эти мероприятия в конечном счете не дали положительных результатов. Сильные понижения температуры с частой повторяемостью при резком колебании суточных температур и при повышении в зимний период количества выпадаемых осадков создавали условия, неблагоприятные для зимовки хинного растения. В результате этих затруднений с разрешением проблемы хинного дерева в виде многолетнего древесного насаждения был поставлен вопрос об испытании его в виде 1—2-летних культур. При этом имелось в виду, что алкалоиды свойственны не только коре, но и другим органам, и что накопление начинается с молодых стадий развития растения. Целый ряд данных говорит о возможности культуры хинного дерева с сокращенным периодом выращивания и возможности получения хинных алкалоидов от молодых растений при выращивании их в виде одно-двухлетней культуры.

Пониженная алкалоидность компенсируется соответствующим увеличением растений на единицу площади.

Техника двухлетней культуры состоит из ранней выгонки рассады в оранжерейных условиях (не позднее февраля) и с пикировкой всходов примерно в марте, в начале апреля, производя пикировку в ящиках с площадью питания 4 × 4 или 5 × 5 (в зависимости от вида). Ящики вначале содержатся в оранжерее до наступления теплой погоды, после чего переносятся в открытые условия, приучая постепенно растения от слабой притенки к открытым солнечным условиям. Осенью же, с наступлением прохлады, ящики возвращаются в оранжерею для зимовки до следующей весны, после чего растение в апреле высаживается на заблаговременно подготовленном питомнике с большими дозами органических удобрений.

В течение вегетационного периода, по мере надобности производится поливка, рыхление муждурядий и выпалывание сорняков. Осенью же, в первой половине декабря до наступления прохлады, производится уборка урожая с выдергиванием целых растений, подвергаемых затем сушке в изрезанном состоянии, чтобы ускорить процесс сушки.

В опытах Интродукционного питомника удалось получить двухгодичное растение *C. succirubra*, весившее в сухом виде до 90 г. в условиях парниковой культуры. Если бы удалось получить хотя бы 300 г сухого веса в полевых условиях, то один год дал бы 5 т сухой растительной массы, из которой можно было бы получить до 50 кг хинина.

По анализу Научно-исследовательского фармацевтического института алкалоидность этих молодых растений *C. succirubra* 1.3 %, редко 2.19—2.59% (в корневой массе). Зеленая часть — стебли и листья содержат 0.7—0.83 %.

Основной недостаток этого способа разведения культуры хинного растения — необходимость больших оранжерейных площадей.

Техника однолетней культуры, так же как и двухлетней, следующая: ранняя оранжерейная выгонка рассады с посевом семян не позднее января—февраля и по возможности даже раньше. Пикировка всходов в ящиках в семядольном состоянии. Высадка пикировок в грунт в конце апреля и не позднее мая. Пикировка производится в садовых горшечках или цилиндрах из бамбука с тем, чтобы высаживать растения в питомник с комом земли.

Постановка вопроса об одно- и двухлетней культуре хинного растения освобождает нас от затруднений климатического порядка. Вместе с тем с этой системой культуры вытекает целый ряд других затруднений: выведение большого количества рассады, хранение ее зимой в оранжереях (при двухлетней культуре), притенка больших площадей и производственных посадок в питомнике, наличие большого количества маточного материала в оранжерее.

Культура хинного дерева по схеме субтропического растениеводства оказалась наиболее перспективным агротехническим приемом освоения хинного растения у нас. Преимущества этого метода заключаются в том, что, высадив весной черенки в грунт, уже осенью можно эксплоатировать плантацию, снимая всю вегетативную массу, которая перерабатывается на «кинет» (препарат, приготовляемый из суммы алкалоидов коры *C. succirubra*, применяемый как антималярийное средство). Быстрое размножение и удобство зимнего хранения укорененных черенков в парниках упрощенного типа (до 100 шт. под раму) выдвигает этот способ на первое место.

В 1935 г. Интродукционным питомником (П. Кибальчич) впервые широко и обстоятельно проведена работа по опыту черенкования *C. succirubra* в разных вариантах. В результате было установлено, что лучшими типами являются зеленые черенки от 0.5 до 2 см. Материалом для их получения могут служить верхушки 5—6-месячных сеянцев и черенков и боковые побеги порослевых растений, возникающих легко из спящих почек при декапитации растений. Наблюдениями установлено, что черенкованием можно быстро размножить исходный материал. Учет показал, что из $2^1/_2$ — 3-летних растений при декапитации в течение лета можно получить 13—15 черенков. Если учесть возможность удвоения полученных в июне черенков, при благоприятных условиях, а также и зимнюю гонку, то эту цифру можно увеличить по меньшей мере до 40—50 черенков.

Основным выводом из этого опыта черенкования является необходимость закладки гоночной площадки для получения черенкового материала параллельно с основной плантацией.

Укореняемость зеленых черенков в большинстве случаев заканчивается в 10—30 дней, и укоренение доходит до 90—100 %. Зеленое черенкование *C. calisaya* и *C. Ledgeriana* также удается, но обычно дает длительное и неравномерное укоренение.

Хинное дерево может размножаться также в виде порослевой культуры. Этот метод может успешно применяться, при условии зимнего хранения пеньков в прикопанном виде в защищенном грунту. Порослевая культура дает обильный материал для зеленого черенкования. Поэтому он может также применяться для размножения методом субтропического гераниеводства, имея в виду, что вся культура высоко-алкалоидной формы *C. Ledgeriana* ведется путем прививки на *C. succirubra*, которая является наиболее сильным иммунным и засухоустойчивым подвоем в полевых опытах при прививке хинного дерева. Удачными оказались прививки медленно растущих алкалоидных видов *C. Ledgeriana* и *C. calisaya* на быстрорастущем подвое *C. succirubra*.

Опыты по изучению влияния летних сидератов на рост хинного дерева дают основание сделать вывод о положительном действии сидератов, а именно — средний вес растения на сидерированном участке 96.5 г, на участке без сидерации — 54.4 г.

Одновременно установлено отсутствие положительного действия мульчи на хинное растение.

Из испытанных видов хинного растения наиболее пригодными для разведения в наших условиях оказался *C. succirubra*, как быстро растущий и наиболее устойчивый к высокой температуре.

В 1935 г. в районе Батумского ботанического сада в Гагринском районе (совхоз «Третий интернационал»), в Колхиде (опытная мелиоративная станция) и в селении Акармары Очемчирского района было проведено географическое испытание хинного растения. В совхозе «Третий интернационал» было высажено в двух точках 100 растений. Часть растений погибла, оставшиеся растения развивались нормально и лучшие из них достигли до 35—40 см высоты. В Поти было высажено 50 черенков. Эти растения дали в среднем прирост до 20—25 см. В Акармарах, находящихся на высоте 430 м над ур. м. и в 30 км от берега моря, растения в росте не уступали аналогичным растениям, высаженным в Сухуми. Эти опыты подчеркивают необходимость широких испытаний хинного дерева не только в прибрежных, но и горных районах субтропиков. Хинное дерево в высотных условиях Абхазии и Аджаристана найдет обеспеченный вегетационный период: около 7 мес. против 8 мес. в прибрежной зоне и сумму температур около 3.5—4 тыс. градусов.

По имеющимся литературным данным различные виды хинного растения относятся различно к высоте местности: *C. calisaya* культивируются на высоте 950—1300 м и погибают на высоте 2600 м над ур. м: *C. succirubra* в Нильжири в Британской Индии культивируется на высоте 950—2000 м, находя более благоприятные условия на высоте 1500—2000 м, и т. д.

В условиях наших субтропиков, на широте 42—43° (предельная граница возделывания хинного дерева никогда не поднималась выше 27° северной широты), очевидно, культура хинного дерева не поднимается на высоту до 1500—200 м, где длительность вегетационного периода кажется явно недостаточной для этого растения. Однако на высоте до 400—500 м, возможно, и удастся найти годную почву с достаточным вегетационным периодом. Кроме того, более высокогорное положение, возможно, поднимет и алкалоидность хинного растения. По этому поводу соответствующие указания в литературе также имеются.

В результате опытных работ с хинным деревом под общим руководством акад. Н. И. Вавилова Интродукционному питомнику в Сухуми (Молодежников, Момот) и Батумском ботаническом саду (Кибальчич) удалось развернуть в 1936 г. работы в производственном масштабе. Приняты меры к форсированному размножению имеющегося посадочного материала хинного растения и уже заложены производственные опыты на территории Батумского ботанического сада с 22 тыс. растений, в Интродукционном питомнике и совхозе «Третий интернационал» с 25 тыс. шт. Сделан решительный шаг в деле опытного и производственного изучения культуры хинного растения. Результаты опытов показывают, что советская наука стоит на правильном пути разрешения проблемы натурального хинина в Союзе.

Т. Г. Катарьян

ОЗЕЛЕНЕНИЕ ПРИБАЛХАШСТРОЯ И БАЛХАШСКИЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД

Летом 1935 г. по поручению Управления строительства Балхашского медеплавильного комбината в районе бухты Бертыс озера Балхаш работал Почвенно-ботанический отряд Казахстанского филиала Академии Наук. В состав отряда входили: геоботаник Н. И. Рубцов (руководитель отряда), геоботаник А. А. Дмитриева, помощник геоботаника О. А. Зейферт, почвоведы Я. Ф. Дубовик и В. А. Солонникова. Задачей почвенно-ботанических исследований являлось детальное изучение и почвенно-геоботаническая съемка территорий, отводимых под озеленение, а также установление участка, наиболее пригодного для закладки Балхашского ботанического сада. За летний период отрядом были выполнены следующие работы:

1. Составлены геоботанические карты полуостровов, разделяющих заливы Бертыс и Турангалык, Бертыс и Сары-Чаган в масштабе 1 : 25 000 на площади свыше 3000 га, а также геоботаническая карта участка, установленного для закладки Ботанического сада, в масштабе 1 : 5000, на площади 100 га.

2. Составлена почвенная карта территории, отведенной строящемуся соцгороду, в масштабе 1 : 2000, на площади около 1000 га.

3. Получены сведения о деревьях и кустарниках, дикопроизрастающих в некоторых близлежащих пунктах, из которых они сравнительно легко могут быть доставлены на Прибалхашстрой и употреблены в деле его озеленения.[1]

В итоге обработки полученных за летний период материалов, участниками отряда был составлен для Управления Прибалхашстроя научно-производственный отчет о проделанных работах. В данной статье мы имеем в виду поделиться некоторыми результатами наших работ, а также теми соображениями, которые возникли у нас относительно путей разрешения очень важной и очень сложной проблемы озеленения Прибалхашстроя.

Физико-географические условия

Чтобы более или менее ясно представить себе размер и характер трудностей, встающих при выполнении задачи озеленения этого чрезвычайно важного промышленного пункта Советского Союза, остановимся в кратких чертах на характеристике физико-географических условий Прибалхашстроя.

Побережье залива Бертыс, на котором развертывается стройка гигантского предприятия по добыче меди, в геоморфологическом отношении представляет собой южную окраину кахазского мелкосопочника. Это очень сильно денудированная территория, на которой «сопочный» рельеф агентами денудации уже почти вовсе сглажен. Лишь кое-где встречаются невысокие и более или менее резких очертаний сопки. Вся остальная поверхность побережья пологохолмистая с общим склоном к Бертысскому заливу. Коренные породы (порфиры, кварциты) залегают очень неглубоко, и выходы их на дневную поверхность наблюдаются довольно часто. Данные породы прикрыты сверху тонким покровом делювиально-элювиальных отложений, в которых обычно преобладают песок, хрящ и щебень. Мощность этих отложений 1—1 $^1/_2$м и лишь в межсопочных понижениях она несколько увеличивается.

Что касается климатических условий района Прибалхашстроя, то по данным двух метстанций: в аэропорте, близ бухты Бертыс, и в Коунраде, отстоящем на 18 км к северу от Бертыса (обе организованы недавно и работают очень нерегулярно), они рисуются в следующем виде. Годовое количество осадков около 100 мм, причем они распределены по сезонам довольно равномерно. Средняя годовая температура около 5°. Амплитуда колебаний температуры января и июля в Бертысе 39.2°, в Коунраде 39.6°. Весенние заморозки случаются даже в середине мая, а первые осенние заморозки иногда наступают уже в первой половине октября. В общем если (по Селянинову) определять вегетационный период числом дней с температурами выше + 10°, то в районе Прибалхашстроя он будет равен приблизительно 165 дням. За это

[1] Сбором посадочного материала для озеленения и доставкой его на Прибалхашстрой занимались особые отряды Казахстанского филиала Академии Наук в составе П. С. Чабана, Ф. Н. Дингельштедта, П. П. Полякова, О. А. Линчевского. Общее научное руководство работами на Прибалхашстрое осуществлялось М. Г. Поповым.

число дней сумма активных температур (выше + 10°) в Коунраде 1530°, в Бертысе 1440°. Крайне малое количество осадков при огромной величине испарения (не менее 100 см) обусловливает собою необычайную сухость почв. Таким образом перед нами все черты резко выраженного континентального пустынного климата, предъявляющего очень суровые требования к растительности.

В районе Прибалхашстроя совершенно отсутствуют какие-либо поверхностные водостоки. Единственным водным источником является озеро Балхаш. Вода этого района озера, к которому относится Бертысский залив, довольно сильно засолена.

Вот цифры, характеризующие степень ее минерализации (в мг на литр):

Сухой остаток	1048—1865	Натрий	241.1
Общая жесткость	19.7—31.1	Калий	23.1
Карбонатная жесткость	14.0—18.7	Железо и алюминий	следы
Хлор	196.2—385.5	Кремнекислота	3.0—9.6
Бикарбонаты	247.2—370.8	Окисляемость	2.75—7.10
Сульфаты	282.3—598.6	Активная реакция	8.2—8.6
Кальций	31.1—81.5	Уд. вес	1.0008—10017
Магний	51.3—242.7		

Таким образом, для целей орошения балхашская вода не может считаться удовлетворительной. Грунтовые воды района Прибалхашстроя также сильно минерализованы. Они находятся обыкновенно на довольно большой глубине (4—6 м) и лишь, главным образом, вдоль самого побережья Бертысской бухты они залегают гораздо ближе к поверхности, вызывая образование солончаков и солончаковатых почв.

Переходя теперь непосредственно к почвам, мы укажем следующие наиболее важные их признаки. Генетически они должны быть отнесены к типу бурых почв. Их почвенный профиль развит очень слабо — мощность его обычно не более одного метра, чаще он не достигает даже и этой величины, по механическому составу грубый, скелетный. Лишь только кое-где в межсопочных понижениях в почвенном профиле наблюдается преобладание мелкозема, пылеватых или глинистых частиц. Содержание гумуса в почвах менее 1%. По степени засоления наблюдаются все разности от незасоленных до типичных солончаков; то же самое по степени солонцеватости: от несолонцеватых до сильно солонцеватых почв. Почвенный покров территории Прибалхашстроя представлен комплексом этих разностей, причем в нем преобладающими являются почвы солонцеватые. Особо необходимо отметить расположенные вдоль берегов заливов, тотчас же за полосой прибоя, береговые песчано-галечниковые валы, высотой от 2 до 5 м над ур. озера и шириною до 15—20 м. Они представляют собою отложения озера Балхаш, скопившиеся здесь в результате действия сильных прибоев, и несут совершенно особую растительность.

Растительность района Прибалхашстроя превосходно отражает собою всю совокупность его почвенно-климатических условий, являющихся столь неблагоприятными для ее произрастания.

На территории Прибалхашстроя древесная растительность совершенно отсутствует, если не считать нескольких жалких и обломанных деревцов лоха (*Eleagnus angustifolia*), растущих на берегу зал. Турангалык. Однако встречающиеся кое-где пни свидетельствуют о том, что лох в еще недавнее время попадался здесь гораздо чаще. Такого же рода остатки сохранились от разнолистного тополя или туранги (*Populus diversifolia*), вовсе уничтоженного теперь в данном районе. Этими двумя видами в сущности и исчерпывается вся естественная древесная «флора» Прибалхашстроя. Что касается кустарников, то их здесь несколько больше. Так, по побережью Бертысского и Турангалыкского заливов, на прибойной полосе и береговом валу довольно нередко встречаются: чингил (*Halimodendron argenteum*), курчавка (*Atraphaxis frutescens*), тамариски (*Tamarix hispida*, *T. Pallasii*), жузгун (*Colligonum leucocladum*), персидская роза (*Rosa persica*). На каменистых сопках — курчавка колючая (*Atraphaxis spinosa*) и недавно описанный М. Г. Поповым новый, близкий к курчавке, род *Physopyrum teretifolium*. Травяной покров слагается серой полынью (*Artemisia terrae albae*) и солянками, среди которых господствующую роль играет биюргун — *Brachylepis salsa*, меньшее значение имеют боялыш (*Salsola arbuscula*),

тас-биюргун (*Nanophyton erinaceum*). Наибольшее распространение в районе имеет серополынно-биюргуновый комплекс, создающий ландшафт местности, причем боялыш приурочен главным образом к полынной группировке этого комплекса. Менее распространенным является комплекс биюргуново-нанофитоновый. Он приурочен преимущественно к сильно защебненным местам и к каменистым склонам сопок.

Солончаки, располагающиеся вдоль побережий заливов, несут обычную для них растительность, представленную группировками однолетних и многолетних солянок (*Sueda*, *Salsola*, *Halocnemum*, *Kalidium*). Полоса прибоя и береговой вал имеют совершенно иную растительность, нежели более удаленные части побережья. Некоторые из вышеупомянутых кустарников и деревьев встречаются только здесь (*Halimodendron argenteum*, *Rosa Beggeriana*, *Eleagnus augustifolia*, *Populus diversifolia*), а тамариск в данных местообитаниях растет обильнее, чем в других местах. В травостое господствуют луговые формы и псаммофиты: вейник (*Calamagrostis epigeios C. pseudophragmites*), тростник (*Phragmites communis*), чий (*Lasiagrostis splendens*), эфедра *Ephedra lomatolepis*); кроме того, нередко встречаются: *Lotus Krylovii*, *Sphaerophysa salsula*, *Clematis orientalis*, *Scrophularia canescens*, *Astragalus vulpinus*, *A. cognatus*, *Cynoglossum viridiflorum* и другие виды, многие из которых с успехом могут быть предложены для целей озеленения.

Проблема озеленения и пути ее разрешения.

Итак, природная обстановка, в которой происходит напряженная борьба людей за советскую медь, далеко не отрадна. Восьмитысячной армии рабочих, инженеров и служащих приходится работать среди каменисто-щебнистой пустыни, вовсе лишенной зелени. Здесь всюду, куда ни кинешь взгляд, видна лишь однообразная холмистая равнина с торчащими кое-где черными от пустынного загара сопками.

Фиг. 1. Прибалхашстрой. Аварийный поселок.
Фото Н. И. Рубцова.

В знойные летние месяцы трудящиеся грандиозной стройки и их семьи не имеют возможности пользоваться тем благодатным отдыхом, какой доставляют зеленые тенистые деревья и красочные ковры трав в наших садах и парках. В сильные ветры, которые довольно обычны на Прибалхашстрое, тучи песка и пыли носятся над рабочими поселками. Пыль и песок пробиваются в жилища, загрязняя предметы домашней обстановки. Пыль и песок портят и различные приборы заводов и лабораторий. Словом, отсутствие зеленых насаждений не только отягощает самый труд человека, но еще кроме того и непосредственно отражается на нормальном ходе производственных процессов.

Совершенно ясно, что строящийся социалистический город, в котором будет жить свыше 60 тыс. населения, а также все предприятия гиганта цветной металлургии должны быть озеленены. Здесь нужно создать аллеи и скверы, парки, газоны и цветники. Таким образом проблема озеленения Прибалхашстроя в сущности сводится к созданию зеленого оазиса в сухой и засоленной пустыне.

Как решить такую задачу? Ботаники Советского Союза, агрономы, растениеводы, почвоведы, мелиораторы — все должны считать своим моральным долгом найти способы ее разрешения.

Общими усилиями творческой научной мысли мы должны помочь строительству в создании необходимых условий работы величайшего советского предприятия.

Теперь о разрешении самой проблемы. В сущности, ведь, не было бы никаких особых трудностей ее решить, имей мы на Прибалхашстрое пресную воду. В этом случае здесь можно было бы вырастить почти все, что растет в садах и парках городов Средней Азии. Именно отсутствие более или менее удовлетворительной воды для орошения создает здесь необычайные трудности в деле озеленения. На основе учета всего комплекса физико-географических условий территории строительства, мы считаем, что решение задачи может быть осуществлено путем проведения следующих основных мероприятий: 1) подбором соле- и засухоустойчивого ассортимента растений как древесно-кустарниковых, так и травяных; 2) мелиорацией почвогрунтов; 3) ослаблением вредных свойств оросительной воды.

Теперь относительно первого мероприятия. Здесь мы имеем в виду прежде всего максимальное использование местной дикой флоры наших степей, полупустынь и пустынь, а затем уже использование культурных древесно-кустарниковых пород. В течение сезона 1935 г. отрядами Казахстанского филиала Академии Наук был собран и предложен Прибалхашстрою следующий посадочный материал (см. табл. на стр. 175).

Кроме того, из питомников Турксиба были взяты для Прибалхашстроя сеянцы и саженцы следующих пород: карагача — 25 тыс., вяза (*Ulmus effusa*) 5 тыс., лоха 20 тыс., селитрянки 10 тыс., сибирской яблони 8 тыс., дуба черешчатого 5 тыс., ясеня американского 3 тыс., белой акации 3 тыс., жузгуна 5 тыс., тамариска 5 тыс., облепихи 5 тыс., чингиля 5 тыс., шиповника (*Rosa* sp.) 10 тыс., тополя лавролистного 3 тыс., тополя пирамидального 200 тыс.

Разумеется далеко не все перечисленные породы окажутся вполне пригодными для разведения в жестких природных условиях района Прибалхашстроя. Особенно это касается дуба, ясеня, вяза, сюда еще можно было бы причислить и аморфу (*Amorpha fruticosa*). Однако испытать их здесь, конечно, необходимо. Мы считаем, что по крайней мере в первые годы озеленение строительства должно быть основано главным образом лишь на таких безусловно ясных в этом отношении породах как: туранга, лох, чингил, тамариски, селитрянки, песчаная акация, жузгуны. И только в последующие годы данный небольшой ассортимент можно будет пополнять другими породами, уже предварительно испытанными в условиях Балхаша. Эта задача по обогащению породного состава зеленых насаждений Прибалхашстроя является главнейшей задачей, главнейшей целью создаваемого здесь Балхашского ботанического сада.

В создании газонов и цветников местная флора должна играть также первейшую роль. Едва ли в почвенных условиях Прибалхашстроя пойдут обычные газонные травы, как рейграсс, тимофеевка и проч. Скорее всего и надежнее будет создавать газоны из таких галофитных злаков, как ажрек (*Aeluropus littoralis*, *A. repens*) и ак-мамык (*Atropis*). Они великолепно переносят даже почвенные условия так наз. «злостных» солончаков и при этом могут давать хороший плотный зеленый дерн. Для газонов можно предложить и ряд других злаков наших степей и пустынь, напр. — *Agropyrum desertorum*, *A. cristatum*, *A. sibiricum*, *Poa bulbosa*, *Andropogon Ischaemum*, *Cynodon dactylon*. Даже в цветники можно перенести целый ряд наших красивоцветущих и в то же время очень неприхотливых диких растений. Укажем хотя бы на такие виды, произрастающие даже в самих окрестностях строительства, как восточный ломонос (*Clematis orientalis*). Это вьющееся растение мирится с довольно значительным почвенным засолением и вместе с тем дает очень красивые группы не только в цветах, но и в стадии плодоношения. То же самое можно сказать и о другом распространенном здесь вьющемся растении — ластовнике (*Cynanchum acutum*). Из других видов дикой флоры окрестностей Прибалхашстроя можно предложить вводить в цветники: ледвянец Крылова (*Lotus Krylovii*), норичник (*Scrophularia canescens*), пузырчатку (*Sphaerophysa salsula*), кермеки (*Statice otholepis*, *S. Gmelini*, *S. suffruticosa*), скутеллярию (*Scutellaria orientalis*), некоторые луки (*Allium Pallasii*, *A. Schubertii*), гвоздику (*Dianthus crinitus*). Большинство перечисленных растений встречается в районе строительства лишь изредка, но все они очень невзыскательны к почве и в то же время их внешний облик нисколько не хуже некоторых обычных наших садовых форм. Мы считаем совершенно необходимым данные растения собирать для размножения, тем более, что они растут, так сказать, совсем «под боком» у строительства. Однако, конечно, нельзя только ими и ограничиться, нужно привлечь сюда все наиболее красивоцветущие виды пустынных и полупустынных областей прежде всего нашей Средней Азии, а их ведь не так уже мало (из таких семейств, напр., как

лилейные, маковые, крестоцветные). И если при этом рука селекционера поработает с таким благороднейшим материалом, то мы несомненно будем иметь прекрасный набор новых садовых форм, вполне пригодных для культуры в районах с засоленными и бедными перегноем почвами.

№№ по пор.	Названия растений	Район заготовок	Объект заготовок	Количество собранного материала
	Деревья и кустраники			
1	Тополь разнолистный, туранга (*Populus diversifolia*)	Низовья р. Или	Черенки	44 000 шт.
2	Лох, джида . . . . . (*Eleagnus angustifolia*)	»	»	49 400 »
3	Тамариск, жангыл . . . . . (*Tamarix Pallasii, T. hispida*)	»	»	117 550 »
4	Тал	»	»	10 000 »
5	Черный саксаул . . . . . (*Arthrophytum ammodendron*)	»	Семена	50 кг
6	Жузгун (*Calligonum*) разные виды	Окр. пос. Илийского	»	100 »
7	Чингил . . . . . (*Halimodendron argenteum*)	»	»	50 »
8	Селитрянка, ак-ткень . . . . (*Nitraria Schoeberi*)	»	»	50 »
9	Ясень туркестанский . . . . (*Fraxinus potamophylla*)	Река Чарын	»	30 »
10	Курчавка . . . . . (*Artaphaxis Muschketowi, A. pyrifolia*)	Окр. пос. Тургень	»	20 »
11	Алыча . . . . . (*Prunus divaricata*)	Бостандыкский район	»	50 »
12	Боярышник . . . . . (*Crataegus Korolkowii, C. Fischeri*)	Окр. А.-Ата	»	25 »
13	Шиповник . . . . . (*Rosa elasmocanta*)	»	»	50 »
	II. Травы			
14	Ирис . . . . . (*Iric tenuifolia, I. Alberti*)	Окр. А.-Ата и пос. Илийского	Корневища	17 000 шт.
15	Эремурус . . . . . (*Eremurus Olgae E. robustus, E. altaica, E. anisopterus*)	»	»	40 000 »

Теперь о мелиорации почво-грунтов Прибалхашстроя. Всю совокупность установленных нами здесь почвенных разностей мы объединяем по типу требующихся мелиораций в три группы. В первую мелиоративную группу входят все почвенные разности, характеризующиеся крайней маломощностью почвенного профиля, с очень близким залеганием коренных твердых пород. При озеленительных работах на данного типа почвах совершено необходима замена естественного почво-грунта искусственным. Посадка растений здесь должна производиться в специально приготовленные траншеи или ямы, размером в первом случае 1 х 1 м, а во втором случае глуби-

ной 1 м и диаметром 1 м. Посадочные траншеи или ямы мы рекомендуем заполнять искусственной почвенной массой, состоящей главным образом из песка, который берется с поверхности береговых валов. Траншеи можно заполнять также почвенной массой, взятой на участках с резким преобладанием серой полыни, так как здесь почвы засолены слабо и не имеют сколько-нибудь заметных признаков солонцеватости. Для улучшения физических свойств насыпаемого в траншеи субстрата желательно примешивать к нему навоз, опилки или торф. Торф (тростниковый) можно легко добыть в ближайших окрестностях строительства. Перед употреблением его необходимо лишь промыть с целью удаления содержащихся в нем легкорастворимых солей. В таким образом создаваемый субстрат желательно, кроме навоза, вносить и минеральные удобрения, из которых мы рекомендуем суперфосфат и сульфатаммоний. Нормы удобрений как тех, так и других могут быть установлены более или менее точно конечно лишь путем опытных данных. Ориентировочно же мы предлагаем следующие нормы: навоза до 20 кг на квадратный метр посадочной площади, суперфосфата 5—6 ц, а сульфатаммония 3—4 ц — на гектар посадочной площади.

Следует указать, что траншейный способ посадки с заменой естественного почво-грунта искусственным, преимущественно песком («пескование»), не является чем-то новым. Он издавна применяется населением поливных районов Средней Азии.

Вторая мелиоративная группа почвенных разностей характеризуется наличием сравнительно хорошо выраженного почвенного профиля, мощностью от 0.5 до 1.5 м. Почвы этой группы представлены обычно в виде комплекса, в котором быстро перемежаются участки («пятна»), не имеющие признаков как солонцеватости, так и солончаковатости, с пятнами, имеющими те и другие признаки. Они залегают обычно на элювии коренных пород (порфира, кварцита), хорошо дренируемых. Грунтовые воды здесь довольно глубоки, вследствие чего они не влияют на ход почвообразовательного процесса, и нет опасности поднятия их уровня в результате поливов. Мелиоративные мероприятия по данной почвенной группе можно ограничить лишь только применением искусственного орошения. Посадку древесно-кустарниковых пород возможно производить обычным путем без приготовления искусственного субстрата, необходима лишь глубокая вспашка почвы под зиму, которая улучшит физические свойства почвы и которая, кроме того, способствует накоплению в ней влаги и, следовательно, ускоряет ее рассоление.

Третий тип предлагаемых нами мелиораций включает почвенные разности, для которых характерно наличие близкого уровня засоленных грунтовых вод, под влиянием которых происходит их засоление (солончаковые и торфяно-солончаковые почвы). Мелиорация должна заключаться здесь, во-первых, в удалении вредных солей из почвеного профиля, во-вторых, в недопущении поднятия уровня грунтовых вод в результате поливов.

При древесно-кустарниковых посадках на этого типа почвах нами предлагаются следующие мероприятия. Посадка производится в специальные траншеи, несколько иные, чем вышеуказанные. Размер траншей: глубина 1.5 м., ширина по дну—0.5 м., ширина по верху 1.2 м. Траншея заполняется грубым материалом: щебень, дресва, галька — слоем до 40 см, который будет являться некоторой изоляцией от засоления снизу. Боковые стенки траншеи обкладываются таким же изолирующим материалом. После этого траншея засыпается тем же самым искусственнным субстратом, что был уже указан выше. Заполненная таким образом траншея должна быть еще присыпана сверху щебнем иди дресвой, чтобы ослабить испарение влаги с поверхности. Борьба с поднятием грунтовых вод должна заключаться в устройстве дренажа, которым можно было бы обеспечить не только понижение грунтовых вод, но и полное удаление поливных вод с озеленяемого участка. В условиях Прибалхашстроя организация дренажа не представляет особых затруднений, так как почти всюду рельеф позволяет легко и быстро вывести воду непосредственно в озеро.

Из общих мер, связанных с улучшением почвенных условий озеленяемых площадей, необходимо указать на снегозадержание и сбор хотя и очень скудных талых весенних вод путем устройства небольших плотин через весенние водотоки.

Последняя группа мероприятий, связанных с общей проблемой улучшения условий произрастания растений на Прибалхашстрое, должна сводиться, как уже указывалось выше, к ослаблению вредных свойств самой оросительной воды. Здесь прежде всего имеет значение выяснение рациональных норм, сроков и способов полива. Совершенно очевидно, что поливная норма будет разной для различного типа почв. Установление конкретных величин воды,

потребной для полива на той или иной почвенной разности, требует специального эксперимента, проведенного непосредственно в поле, что уже не входило в программу наших работ. Однако на основании данных наших почвенно-геоботанических исследований можно все же указать, хотя и очень приблизительно, поливные нормы. Для почв с близкими грунтовыми водами потребуется 12—15 тыс. кубометров воды на гектар; для почв с глубоким уровнем грунтовых вод — 6—8 тыс. кубометров. Указанные нормы даются только для целей удаления легкорастворимых солей из почвы. Что же касается норм, потребных собственно для орошения, т. е. для предоставления растениям недостающей влаги, то эти нормы также должны быть выяснены экспериментальным путем. Ориентировочно нами предлагается 6—8 тыс. кубометров на гектар при 5—6 поливах. Промывку почвы от воднорастворимых солей нужно производить в осенний период, когда нет столь сильного испарения, которое наблюдается в летнее время.

Подробное изучение вопросов, связанных с орошением озеленяемой территории, составит одну из задач создаваемого на Прибалхашстрое ботанического сада.

Фиг. 2. Балхашский ботанический сад. Здание строящейся Физиологической лаборатории.
Фото А. И. Миловзорова.

Балхашский ботанический сад

Балхашскому ботаническому саду отведен участок площадью в 100 га на южной оконечности небольшого полуострова, разделяющего соседние заливы озера: зал. Бертыс и зал. Турангалык, в 3 км к юго-западу от воздвигаемой тепловой электростанции и так наз. «Аварийного поселка» Прибалхашстроя.

Основные моменты естественно-исторических условий Ботанического сада (рельеф, почва, растительность) видны из прилагаемой к данной статье геоботанической карты того полуострова, на котором сад расположен. Кроме того, они уже были отчасти охарактеризованы выше. Останавливаться более подробно на физико-географическом описании территории, занимаемой садом, в нашей краткой статье нет возможности. Переходим непосредственно к тематике сада и к сообщению о тех работах, которые уже проделаны к настоящему времени как на его, так и вне его территории.

Работа по организации сада началась фактически тотчас же после геоботанического исследования отведенного ему участка. Осенью 1935 г. были произведены первые посадки, на площади одного гектара было высажено 3500 шт. различных древесно-кустарниковых пород (лох, дуб, карагач, тополь, клен американский, ясень американский, сибирская яблоня, облепиха, чингил и др.).[1] Для полива посадок на территории сада сооружена специальная водоподъемная

[1] К сожалению, у нас нет сейчас сведений относительно того, как перезимовали и принялись эти посадки. Весной 1936 г. работниками сада было высажено около 200 000 шт. саженцев и черенков древесно-кустарниковых пород на площади в 24.7 га. Эти посадки довольно хорошо принялись (свыше 60% приживаемости, в среднем на 15 VI 1936).

установка и заложен водопровод общим протяжением около 1000 м. Территория сада разбита на следующие участки: 1) школы и питомники, 2) дендрологический парк, 3) опытный участок, 4) плодово-ягодный участок, 5) заповедный участок.

Тематика работ сада была оформлена в начале 1936 г. Она складывается из четырех основных разделов: 1) физиологии растений, 2) дендрологии, 3) опытного садоводства, 4) почвенного. Приводим в сокращенном изложении объяснительную записку к тематическому плану работ Балхашского ботанического сада на 1936 г. По разделу физиологии растений здесь стоят три темы: первая тема — «Наблюдения над засухоустойчивостью древесных пород в условиях северного Балхаша»— имеет своей целью установить размеры страданий древесных насаждений от засухи, сравнение выносливости различных пород в этом отношении и выяснить зависимость между выносливостью к засухе и особенностями в строении древесных пород. Вторая тема—«Определение сроков и норм полива древесных пород». Содержание ее, пожалуй, не требует особых пояснений, ясно, что выработка этих норм и сроков должна проходить на основе учета физиологического состояния древесных пород. Третья тема — «Выяснение солестойкости древесных пород» — является крайне важной, в виду значительного засоления почв окрестностей Прибалхашстроя. Необходимо выяснить, какие виды из намечаемого для Прибалхашстроя ассортимента древесно-кустарниковых растений наиболее солестойки, а, следовательно, и наиболее пригодны для озеленения. В 1936 г. по всем перечисленным темам будет проведена, разумеется, только часть опытов, точно так же как и по другим нижеследующим темам.

Фиг. 3. Балхашский ботанический сад. Сибирская яблоня (*Malus baccata*) весенней посадки 1936 г.

Фото Н. И. Рубцова.

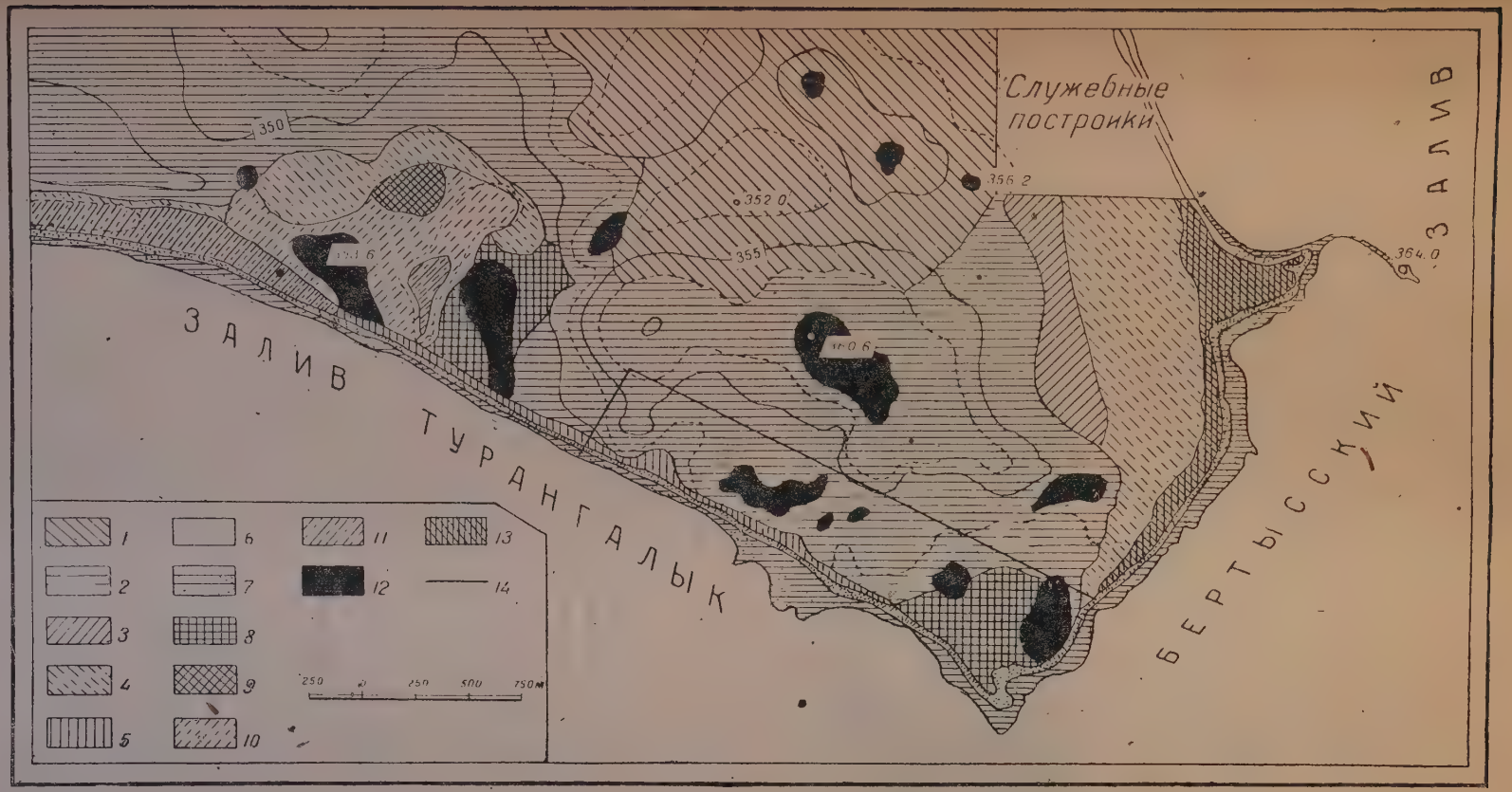
По разделу дендрологии установлены 4 темы:

1. «Подбор ассортимента древесно-кустарниковых пород для Северного Прибалхашья». Цель темы — расширение породного состава зеленых насаждений Прибалхашстроя. В 1936 г. намечается высадить следующие породы: лох, чингил, шиповник Беггера, тамариск, селитрянку, карагач, белую и желтую акации, джузгун, жимолость, облепиху, тополя (пирамидальный, бальзамический, лавролистный, белый, черный, разнолистный, кашгарский, итальянский кандым, аморфу, клен американский и полевой, ясень американский и обыкновенный, дуб, сибирскую яблоню, боярышник, сирень, песчаную акацию, шелковицу, бобовник, бузину, иву.

2. «Техника и сроки посадки древесно-кустарниковых пород и удобрение почв». Здесь имеется в виду испытать различные варианты разделки почв, постановки опытов с посадкой растений в ямки, траншеи, котлованы, сравнение весенних и осенних посадок и проч.

3. «Ход роста деревьев и кустарников на различных почвенных разностях». Тема имеет целью изучение динамики роста деревьев и кустарников, их ствола, корневой системы, кроны, листьев в зависимости от той или иной почвенной разности.

4. «Изучение естественной древесно-кустарниковой растительности в районе Прибалхашстроя». У отдельных представителей древесно-кустарниковых пород, дикопроизрастающих в условиях северного Прибалхашья, будут исследованы: корневая система, прирост, величина ствола, развитие кроны, фенологические стадии.



1. Комплекс биюргуновой (*Brachylepis salsa*) и серополынной (*Artemisia terrae albae*) группировок со значительным участием крупной ферулы (*Ferula teterrima*). Почвы песчано-глинистые, светлобурые, солонцеватые и несолонцеватые. *2.* То же, что и предыдущий, но в комплексе ферула отсутствует. *3.* Группировка с преобладанием кок-пека (*Atriplex canum*), на плотных, песчано-глинистых солонцевато-солончаковатых почвах. *4.* Группировки однолетних и многолетних солянок (*Sueda maritima, S. linifolia, S. physophora, Kalidium foliatum, Halocnemum strobilaceum, Salsola crassa*) на солончаках. *5.* Чиевники (преобладание *Lasiagrostis splendens*), на аллювиальных песчано-галечниковых, солонцеватых почвах. *6.* Песчано-галечниковый береговой вал, с преобладанием растительности псаммофитного типа (*Ephedra lomatolepis, Dodartia orientalis, Halimodendron argenteum*). *7.* Каменисто-галечниковая полоса прибоя, с очень редкой травяно-кустарниковой растительностью лугово-тугайного типа (*Phragmites, Calamagrostis, Salicornia, Tamarix*). *8.* Комплекс биюргуновой и кок-пековой группировок на светлобурых, песчано-глинисто-дресвяных, солонцеватых и солонцевато-солончаковатых почвах. *9.* Группировка обионы (*Obione verruciferum*), на влажных солончаках. *10.* Группировки сарсазана (*Halocnemum strobilaceum*), на плотных солончаках. *11.* Соры и такыры, лишенные или почти лишенные растительности. *12.* Группировки с преобладанием биюргуна и тас-биюргуна (*Nanophyton erinaceum*), на вершинах и склонах небольших сопок. Почвы очень маломощные, слаборазвитые, щебнисто-каменистые. *13.* Граница участка Балхашского ботанического сада.

По разделу опытного садоводства планом предусматриваются две темы: 1. «Опыты по декоративному садоводству открытого грунта». Здесь имеются в виду опыты с выращиванием цветочных декоративных культур на различных субстратах. 2. «Опыты по плодово-ягодным культурам». По этой теме намечены к испытанию в 1936 г.: яблоня, груша, вишня, слива, малина, абрикос, ежевика, виноград, крыжовник, смородина и другие культуры.

Фиг. 4. Балхашский ботанический сад. Лох (*Eleagnus angustifolia*) весенней посадки 1936 г.

Фото Н. И. Рубцова.

Для выращивания их отводятся лучшие в условиях Прибалхашстроя песчано-галечниковые аллювиальные почвы, покрытые в настоящее время растительностью с преобладанием чия, а также почвы под серой полынью, глинисто-песчаные по составу и почти вовсе не имеющие признаков солонцеватости.

По разделу почвенному поставлена одна тема — «Влияние орошения на динамику солей в почве». Работа по этой теме должна установить систему мероприятий, дающих возможность свести к минимальному вредные последствия поливов балхашской соленой водой.

Фиг. 5. Балхашский ботанический сад. Тополь черный и клен американский весенней посадки 1936 г.

Вне территории Ботанического сада были проведены следующие работы. Весной 1935 г. Отделом благоустройства Прибалхашстроя было высажено (сеянцами, саженцами и черенками) около 57.000 шт. различных древесных и кустарниковых пород — карагач, вяз, лох, аморфа, белая и желтая акация, дикая яблоня, дуб, клен американский, шелковица, шиповник. Посадки были произведены в траншеи, аналогичные тем, что были у нас описаны выше. Посадочный материал оказался довольно низкого качества, так как он около месяца находился в пути. Выбраковка материала, по прибытии его в бухту Бертыс, производилась далеко не тщательно, а главное людьми, не имеющими соответствующей квалификации. Наконец, сроки посадки были слишком поздними (первая половина мая), и надлежащая техника посадки, в виду отсутствия квалифицированных работников, не всегда соблюдалась. Последующий уход за посадками также нельзя назвать удовлетворительным: пропускались сроки полива, поверхность почвы не рыхлилась и т. д. В результате такого, в общем довольно

небрежного, обращения с посадочным материалом, последний прижился в очень незначительном проценте. Данные Отдела благоустройства Прибалхашстроя по учету прижившихся пород указывают, что из высаженных по всем участкам 57 000 шт. вступило в вегетацию 18 000 шт. или 31.6%. Однако есть основания сомневаться даже в этой довольно низкой цифре, приводимой Отделом благоустройства. Несомненно, что оценка приживаемости высаженного материала была сделана слишком оптимистически. По нашим личным наблюдениям, а также по мнению садовода Казахстанского филиала Академии Наук В. А. Корн, эта цифра должна быть уменьшена почти наполовину. Касаясь состояния отдельных пород из высаженного материала, интересно отметить, что в течение летнего периода относительно лучшее развитие наблюдалось по всем участкам посадок у белой акации, карагача и лоха. Белая акация, напр., на участке близ домов дирекции Прибалхашстроя к концу лета дала прирост свыше 1 м. Другие породы, в особенности вяз (*Ulmus effusa*), дуб, клен американский и яблоня, развивались крайне медленно и имели очень угнетенный облик. К великому сожалению, мы не имеем сейчас данных о том, как перенесли все высаженные породы зиму 1935/36 г.

Заканчивая статью, необходимо сообщить о тех главнейших озеленительных работах, которые намечаются Управлением строительства к осуществлению, начиная с текущего года. Это прежде всего создание большой лесозащитной полосы вокруг строящегося социалистического города (полукольцом на север, северо-восток и северо-запад от него). Назначение такой полосы—защитить будущий город от сильных, господствующих в бухте Бертыс северных и северо-восточных ветров. Второй крупный объект зеленого строительства на Балхаше — создание городского парка культуры и отдыха на площади около 25 га. Кроме того, в пределах города должны быть разбиты скверы, цветники и газоны.

Таким образом ставится грандиозная задача создания зеленого оазиса в засоленной, щебнистой пустыне северного Прибалхашья. Решение такой задачи едва ли может быть осуществлено только лишь местными силами, находящимися сейчас в распоряжении Управления строительства. Помощи, оказываемой со стороны Казахстанского филиала Академии Наук, также еще не вполне достаточно. Совершенно необходимо привлечь к этому важнейшему делу все лучшие силы Советского Союза. Лучшие ботаники, растениеводы, агрономы и мелиораторы нашей страны должны взять шефство над зеленым строительством Прибалхашстроя. Нет сомнения, что при коллективном нашем участии поставленная задача будет успешно разрешена.

Н. И. Рубцов

КИРОВСКИЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД АКАДЕМИИ НАУК

(Отчет по командировке)

В сентябре 1936 г. исполнилось пять лет существования Кировского (Полярно-альпийского) ботанического сада при Кольской базе Академии Наук. Представлять собою большой стационар по изучению местной растительности и вместе с тем музей местной флоры; богатить бедный ассортимент местных растений растениями из других стран; наконец, научиться управлять жизнью растения в условиях непрерывного полуторамесячного дня и непрерывной полуторамесячной ночи — вот те главные цели, которые стоят перед Полярным ботаническим садом.

Кировский ботанический сад, благодаря своему удачному месторасположению (на высоте от 300 до 1000 м над ур. м.), заключает в себе главнейшие растительные группировки на границе тундры. Тундра низинная, прекрасно выраженные и сохранившиеся насаждения ели, по мере поднятия в горы сменяющиеся березой, и, наконец, тундра горная с характерными для переходной зоны стелющимися елями, не поднимающими своих ветвей выше окружающего их оленьего мха, — все это на территории сада сохранилось в своем девственном состоянии. Во время очень распространенных экскурсий туристы и жители Кировска получают в Ботаническом саду целый ряд сведений по истории растительности, экологии и биологии растений Кольского полуострова.

[1] Учет прижившихся растений производился 1 июля 1935 г.

За пять лет работы Кировский ботанический сад частично создал и продолжает создавать прочную материальную базу для развертывания здесь в дальнейшем научно-исследовательской работы. Жилые постройки на месте палаток, стоявших пять лет назад, строящийся дом для квартир научных работников, оранжереи летнего (холодные) и зимнего (теплые) типа, телефон и в ближайшем будущем электрификация, постройка каменного дома для лабораторий и расширение оранжерей — все это говорит за упорную, настойчивую работу руководителей сада, прочно создающих фундамент для расширения работ параллельно интенсивному строительству Кировска.

На интродукционных питомниках Ботанического сада уже сейчас собран некоторый ассортимент растений иноземных. На питомнике древесных и кустарниковых растений имеется до 150 видов, на питомнике травянистых—до 500 видов. Стремление обогатить ассортимент местных растений, особенно декоративными видами, заставляет настойчивых работников сада использовать все способы—и выписку из-за границы через посредство Ботанического института Акад. Наук, и сборы случайно занесенных сорняков по дорогам и свалкам, давшие уже ценные находки.

Интродукция растений самым тесным образом связана с практическим использованием целого ряда растений, прежде всего с озеленительными целями. Для озеленения Кировска Ботанический сад в текущем году смог дать декоративных культурных однолетних растений 25 видов; культурных многолетних—24 вида, зимующих в грунту; черенковых — 6 видов; для комнатного озеленения — 35 видов, для выращивания в оранжереях — 32 вида.

В текущем году следует отметить значительное расширение научно-исследовательских работ в Ботаническом саду. Заканчивается геоботаническое изучение фитоценозов на территории сада и с каждым годом расширяются сеть и программа стационарных исследований в различных растительных группировках. Особый интерес представляют работы по изучению физиологии растений в специфических условиях климата сада, начавшиеся с нынешнего года. Выращивание декоративных растений короткого дня (особый эффект дали астры) в условиях искусственно укороченного (10-часового) полярного дня сопровождается нормальным ростом и сильным цветением. Работы по фотопериодизму, вызывающие нормальное развитие растений и повышенное цветение, вполне возможно перенести из стадии лабораторных опытов на практическую почву с промышленными целями. Грандиозное впечатление по размерам своего роста производит ряд растений короткого дня: пижма, тысячелистник (не местный), нивяник роскошно развиваются и достигают высоты до 2—$2\frac{1}{2}$ м. Следует отметить также проводящиеся в саду почвенные исследования и учет растительных ресурсов с выявлением их полезных свойств (биохимические исследования местной флоры).

Кировский ботанический сад уже сейчас широко открыт для научных работников самых разнообразных специальностей. В текущем году на территории сада проведены исследования по изменчивости флоры дрожжевых грибков на местных ягодах — чернике, бруснике, малине и др.

Кировский ботанический сад в настоящее время подошел к разрешению весьма ответственной задачи: разработать план научно-исследовательских работ на ближайшее время. Нам кажется, что Кировский ботанический сад должен объединять в себе все ботанические работы, проводимые на Кольском полуострове. Равным образом и результаты исследовательских работ сада прежде всего должны быть переданы на службу развивающимся промышленности и хозяйству Кольского полуострова. Исходя отсюда, можно наметить и основные вехи плана научно-исследовательских работ сада на ближайшее время. Изучение истории растительности и флоры Кольского полуострова, расширение работ по интродукции растений, физиологические работы, главным образом, в направлении учета факторов света и температуры — безусловно должны занять место среди ведущих проблем в плане сада. Работы по интродукции растений самым тесным образом должны быть связаны с задачами озеленения Кольского полуострова. На ряду с начавшимся озеленением Кировска, от Ботанического сада ждут ассортимента декоративных растений и другие новостройки полуострова — Мончегорск, Мурманск и др.

В организационном отношении Кировский ботанический сад должен получать самое активное руководство, консультации и иметь тесную увязку с Ботаническим институтом Академии Наук СССР.

Л. Ф. Правдин

РАБОТЫ БОТАНИЧЕСКОЙ ГРУППЫ СЕВЕРНОЙ БАЗЫ АКАДЕМИИ НАУК СССР

Среди работ Северной базы Академии Наук, в каковую с 1936 г. преобразовано Бюро полярной комиссии по изучению Северного края, видное место занимают ботанические исследования.

Ведущее положение, начиная с 1935 г., заняли работы по изучению сорно-полевой растительности Северного края. Поскольку до последнего времени она оставалась освещенной крайне слабо, первоочередной задачей являлось выяснение флористического состава ее, основных черт распространения сорняков в пределах края, а также общая характеристика засоренности отдельных культур. Особой задачей были поиски в пределах края объектов союзного карантина и намечение объектов внутреннего карантина специально для Северного края. В 1935 г. полевые работы проводились Л. П. Скворцовой, Н. Л. Соколовой (Москва) и И. С. Хантимер (Архангельск) и охватили 9 районов края (Вологодский, Вожегодский, Тотемский, Кичменгско-Городецкий, Каргопольский, Котласский, Сыктывдинский, Плесецкий и Емецкий). С начала 1936 г., кроме окончания обработки прошлогодних материалов, были приняты меры к освоению результатов более ранних работ. По поручению Базы, ботаники А. А. Корчагин и А. И. Лесков (Ленинград) обработали свои прежние материалы по сорной растительности Мезенского и Печорского бассейнов, а П. И. Белозеров (Вологда) — материалы по засоренности почвы Северного края семенами сорняков.

С весны 1936 г. вновь развернуты полевые работы, проводимые теперь силами постоянных сотрудников Ботанической группы Северной базы — Н. В. Дылис, И. С. Хантимер, В. М. Эпштейна, Ю. П. Юдина, под руководством А. И. Толмачева. Наиболее детальные исследования организованы в Грязовецком (И. С. Хантимер) и Вельском (Н. В. Дылис; отчасти В. М. Эпштейн) районах, где с начала весенних полевых работ проводятся стационарные наблюдения, — прослеживается зависимость засоренности посевов от качества посевного материала, различных агротехнических мероприятий, деталей природной обстановки и т. п. В Грязовецком районе поставлен ряд опытов по борьбе с сорняками (тщательная прополка, мотыжение, подрезывание многолетников). Изучается и опыт колхозов в борьбе с сорняками. Маршрутным обследованием, преследующим преимущественно флористические цели, на юге края охвачены (по 1 сентября) районы: Чебсарский, Кубиноозерский, Нюксеницкий, Кичменгско-Городецкий, Никольский, Павинский и Вохомский (Ю. П. Юдин), а на севере — части районов Онежского, Холмогорского и Пинежского (В. М. Эпштейн). Часть Котласского района, попутно с другими работами, обследована М. М. Голубевой.

Первый сборник материалов по изучению сорно-полевой растительности Северного края уже подготовлен к печати и должен выйти (в серии «Труды Северной базы Акад. Наук») к концу текущего года. К XX-летию Октябрьской революции База наметила сдать в печать монографию «Сорно-полевые растения Северного края» — по типу общесоюзной сводки БИН'а, но с значительно большей детализацией как ботанических, так и агрономических данных, особенно по более обременительным формам сорняков. Кроме того, в первом полугодии 1937 г. будет сдан в печать второй сборник материлов по изучению сорно-полевой растительности Северного края.

Летом 1936 г. начата организация Северо-Двинской лугопастбищной станции. Местом ее избрана правобережная часть долины Сев. Двины, в Песчаницком сельсовете Котласского района. Заведывание станцией возложено на В. Ф. Корякину. В работах принимают участие М. М. Голубева и, как руководитель-консультант, проф. А. П. Шенников. В полном объеме работы станции развернутся лишь в 1937 г.

Другой геоботанической работой Базы является выполняемое А. А. Корчагиным типологическое описание лесов Северного края. Работа ведется уже второй год и скоро должна быть закончена. Аналогичную работу по лугам края намечено начать в 1937 г., возложив исполнение ее на А. П. Шенникова.

Сосредоточив свое основное внимание на работах, имеющих прямое или косвенное народнохозяйственное значение, Ботаническая группа проводит и ряд теоретических работ по флоре Северного края. Так, в 1935 г. обследован в флористическом отношении район р. Куи, на западе Большеземельской тундры (А. И. Толмачев). В 1934 г. собраны новые материалы по флоре о. Вайгача и Пай-Хоя. Ведутся работы по галофитной флоре Беломорских побережий

(И. А. Перфильев, В. М. Эпштейн), собирается материал по водной флоре низовьев Сев. Двины (В. М. Эпштейн). В 1935 г. совместно с БИН'ом проведены работы по изучению брио-флоры Новой Земли (Л. И. Савич-Любицкая).

В июне—июле 1936 г. обследованы местонахождения реликтов приледниковой флоры по нижнему течению р. Пинеги и по р. Сотке (А. И. Толмачев с сотрудниками). Эти работы представляют начало цикла исследований, долженствующих осветить реликтовые местонахождения аркто-альпийских растений в лесной полосе Северного края, предпринятого, как и другие флористические работы, с целью познания истории развития флор северо-восточной Европы.

В 1935 г. закончен труд И. А. Перфильева «Флора Северного края», 2-я и 3-я части которого вышли в свет в объединенном виде в текущем году.

Немаловажной задачей Ботанической группы является создание краевого гербария. В настоящее время в нашем распоряжении сосредоточены уже довольно обширные и отчасти весьма ценные материалы по флоре Северного края. Но развитие гербария пока тормозится крайней ограниченностью помещения Базы, делающей физически невозможным размещение в нем даже уже накопленных материалов в монтированном виде.

Разрабатываемый в настоящее время план работы Северной базы на 1937 г. предусматривает дальнейшее развертывание деятельности ее Ботанической группы.

Архангельск.
5 IX 1936 г.

А. И. Толмачев

О ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КРАЕВОГО БИОЛОГИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА ПРИ РОСТОВСКОМ ГОСУНИВЕРСИТЕТЕ ИМ. В. М. МОЛОТОВА

Биологическое общество при Ростовском на Дону университете возникло в результате стремлений общественности края, в лице Краевой биологической конференции 1934 г., объединить научно-исследовательскую работу в области биологических дисциплин, имеющую значительный по масштабу и успехам разворот в крае, вокруг Ростовского госуниверситета, как рассадника краевого масштаба научно-исследовательской мысли по биологии. Свою работу Биологическое общество начало фактически лишь с октября 1935 г.

По состоянию на сегодня общество имеет в своем составе 112 чел. членов, из них действительных членов РГУ 31 чел., по другим ВУЗам 14 чел., по НИУ 46. Итого 98 чел., из них вне пределов Ростова 9 чел. Членов-сотрудников общество имеет 21 чел., из них по РГУ 15 чел., по другим учреждениям 3 чел., из них вне пределов Ростова 1 чел.

За короткий период существования общества помимо организационных заседаний всех отделений общества, обсудивших пути исследовательской работы отделений, были проведены следующие заседания и заслушаны следующие вопросы в следующих отделениях общества:

I. Отделение биофизики

1. О состоянии работы края по изучению слабых доз радиоактивности. Установлено, что на первое время работы отделения по этому вопросу в основном должны итти в направлении выработки методики. Изучение слабых доз радиоактивности в растениеводстве в дальнейшем на первом этапе работы отделения пойдет по двум направлениям—физиологическому и генетико-селекционному. 2. Отделением учтена тематика специалистов, формально еще не числящихся членами общества, по вопросам воздействия слабых доз радиоактивности на животные и растительные организмы, применения УКВ и их влияния на ферменты. 3) Кроме того, доклад доц. И. Ф. Лященко «К вопросу об изучении роли радиоактивности в растениеводстве» заслушан на общем собрании общества.

II. Отделение морфологии и антропологии

Заслушано (научно-исследовательская работа этого отделения началась значительно раньше официального функционирования общества) до 20 докладов по вопросам морфологии и анатомии животных.

III. Отделение воды и ее жизни

1. Установлено следующее общее направление работ отделения на 1936 г. — разработка индивидуальных научно-исследовательских работ, темы которых будут определены в следующих заседаниях, и проведение двух комплексных экспедиций, в качестве которых рекомендуется обследование Кавказского заповедника и дельты Дона. Намечено обращение к хозорганизациям с просьбой дополнить план работы отделения желательными для них темами. 2. Отделением приготовлены в полном объеме и готовности к печатанию в любой момент 15 статей, размером от $^1/_8$ листа до двух листов по различным вопросам, с преимущественным содержанием тем из области ихтиологии и гидрологии края. В портфеле отделения есть много докладов от специалистов края на ту же тему ихтиологии края и ряд докладов по вопросам водного режима, потамологии и гидрологии побережья, вопросам нарастания дельт рр. Дона и Кубани и т. п.

IV. Отделение ботаники

Заслушан крайне интересный доклад доц. В. Н. Баландина на тему «К вопросу о растениях индикаторах» и поступили заявки, главным образом, по вопросам прикладной ботаники; из них необходимо отметить следующие: 1) Влияние инокуляции на развитие различных сортов сои и фасоли. 2) Эффективность удобрений при разновременном их внесении под яровую пшеницу (Melanopus 069). 3) Влияние продолжительности дня на развитие хлопчатника, сои и картофеля. 4) Иодное число жирных масел растений как систематический признак.

Отделение биохимии и отделение зоологии и биологии.

По Отделению биохимии и отделению зологии и биологии заявлены в значительном количестве доклады по самым разнообразным вопросам работ отделения, намеченные на ближайшее время.

Кроме приведенных выше сообщений о научной работе общества за отчетный период необходимо отметить: выпуск I трудов общества (материалы I Краевой биологической конференции 1934 г.) и участие общества в лице его представителей в Биологической юбилейной конференции РГУ (членами общества на конференции сделаны доклады) и Краевом краеведческом съезде, участие общества в совместных заседаниях с Краевым обществом физиологов (доклады о деятельности академика И. П. Павлова, доклад академика М. М. Завадовского и пр.), участие общества в организации Биологического научно-исследовательского института, в организации Краевого гербария и расширение задач на ближайший отрезок времени. Так, кроме мероприятий по объединению биологов края актуальнейшей задачей общества является намечение проблематики, связанной со специфическими особенностями края, а также постановка новых проблем, которые в своем теоретическом разрешении дадут огромные положительные результаты в хозяйственной жизни края. Так, напр., одной из проблем является комплексное изучение низовьев р. Дона. С ростом города и промышленных предприятий, расположенных по р. Дону, чрезвычайно важно изучить современные условия р. Дона и возможные изменения, благодаря воздействию на Дон культурной жизни. Предупреждение изменения естественно-исторических условий в сторону их ухудшения является одной из задач общества, в связи с чем и возможна постановка новых проблем.

В связи с организацией Научно-исследовательским биологическим институтом в Недвиговке на новых началах Биологической станции, Биологическое общество получает дополнительно плацдарм для своей работы, и одной из самых актуальных своих задач считает широкое вовлечение биологов края в научно-исследовательскую работу и общественную жизнь общества, выковывание из них кадров исследователей нашей родины и края.

Г. Г. Савицкий

СРЕДНЕ-ВОЛЖСКАЯ ГЕОБОТАНИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ БИН АН В 1936 г.

Полевой период работ начался в первых числах июня, т. е. раньше, чем в прошлом году, но все же недостаточно рано. Запоздание вызвано поздним (в мае) разрешением вопроса о персонале станции и о помещении для нее. Зато исследовательская работа в текущем году развернута в значительно большем объеме.

Видное место занимают климатологические исследования: 1) сравнение климата поймы Волги с климатом соседнего нагорного берега, 2) изучение микроклиматов в области склонов и в пойме, 3) фитоклиматологические наблюдения. Поставлены 3 метеорологические станции (в пойме, на нагорном бурегу, в области склонов) с дождемерами, анемометрами, гигрографами, термографами, психрометрами. Микроклиматологические наблюдения ведутся в нескольких точках и связаны с одновременными фитоклиматологическими наблюдениями.

Климатологические исследования производятся климатологами-студентами, выпускниками кафедры климатологии Ленинградского университета.

Следующий важный раздел работ: изучение почвенно-грунтовых факторов. Главное внимание обращено на пойму р. Волги с ее исключительно своеобразным режимом почвенных условий. В различных экологических рядах периодически производятся (в связи с микро- и фитоклиматологическими наблюдениями) определение температуры почвы, ее влажности, водопроницаемости, уплотненности, аэрации; определение содержания нитратов, гумуса; взяты образцы для лабораторных анализов; произведено морфологическое описание. Эти исследования ведутся доцентом Казанского университета М. В. Марковым.

В связи с изучением вариаций климата и почвенных факторов поставлено изучение реакций растений и растительных ассоциаций на эти факторы. Уже в прошлом году для этой цели был использован метод фитометров в виде культуры одинаковых растений в ящиках с одной и той же почвой, поставленных в разные климатические условия поймы Волги и нагорного берега. Теперь этот метод применен снова. Той же фитометрией являются фенологические наблюдения на учетных участках станции и периодические учеты массы, строения и ботанического состава луговых травостоев, производимые каждый раз в связи с изучением почвенных режимов и с целью характризовать сезонные и погодные изменения травостоев. Полная серия учетов произведена на 25 участках, в различных экологических рядах; из них на 6 основных участках наблюдения повторены по 5—6 раз и дополнены учетом отавы и почвенных условий на делянках с ранним и с поздним сенокошением.

Кроме лугов, объектами работы станции являются пастбищные угодия — степные, луговые и лесные. Учетные участки для определения запаса и качества пастбищной продукции, с периодическими учетами, заложены в трех типах нагорного пастбища и в одном пойменном. Пастбищная тема разрабатывается в двух основных направлениях: 1) для типологии местных пастбищ, 2) для геоботанического обоснования организации колхозного пастбища д. Белый Ключ.

Продолжается в текущем году и организация при станции питомников: нагорного, в пойме Волги, в пойме Свияги. Поздний посев на питомниках в прошлом году и суровая малоснежная зима привели к тому, что только на Свияжском питомнике часть растений уцелела; остальные питомники пришлось возобновлять и засевать снова. Особенно трудно приходится с питомником в пойме Волги, где серьезным препятствием являются необычайный водный режим и неблагоприятные физические свойства почвы. Главные темы здесь в настоящее время — сроки и глубина заделки семян, испытание различных видов и экотипов для сравнения их с развитием на других питомниках и для подбора ассортимента пригодных для поймы Волги растений.

Из других тем надо отметить изучение биологии некоторых луговых «сорняков», сравнительное изучение ряда одноименных растений в различных экологических условиях, исследование контактов лесных и степных ассоциаций, учет семенного возобновления лугов, микроклиматология степных склонов, продолжение изучения производительности водной растительности и др. Большой и трудоемкий план оказался перевыполненным и вширь и вглубь — результат неукротимого рвения и «научной жадности» сотрудников станции, работающих буквально с утра до ночи.

Связь станции с местными организациями окрепла потому, что: 1) станция взялась за разработку конкретной хозяйственной задачи соседнего колхоза (установление пастбищеобо-

рота для организации пастбища), 2) станция вступила в определенное деловое соглашение с Анненковской зональной животноводственной станцией и выполнила принятые на себя обязательства. Они состояли в том, чтобы: 1) обследовать и дать заключение об участках в пойме Волги, выбранных Анненковской станцией для агротехнической работы по кормодобыванию, 2) разработать программу Волжского опорного лугового пункта Анненковской станции на 1936 и 1937 гг., 3) познакомиться на месте с Сурским опорным луговым пунктом и консультировать по вопросам его программы. Все это нами сделано. Разработанная программа совместных исследований и отношение к ней Анненковской станции позволяют надеяться, что уже с осени текущего года наша работа на Волге будет комплексирована с агротехнической работой по кормодобыванию и с зоотехнической — по кормоиспользованию. Это даст возможность Геоботанической станции использовать техническую базу Анненковской станции для проведения экспериментальных геоботанических и экологических исследований.

Коснувшись организационных работ станции, следует отметить некоторые хорошие и плохие стороны организации станции в этом году.

Жилищный кризис лишь частично разрешен арендой помещения, пригодного для бивуачной летней жизни. Налаживание удовлетворительных бытовых условий работы остается очередной организационной задачей. Другая задача — привлечение постоянных сотрудников, которые работу при станции могли бы считать своей основной научно-исследовательской работой.

В заключение — о роли станции в подготовке молодых специалистов. Надо признать, что 9 студентов, работающих в этом году на нашей станции, получили хорошую производственную практику. Студенты-климатологи на опыте работы в геоботаническом комплексе получили конкретные сведения о характере связи между климатологическими, геоботаническими и растениеводческими (в широком смысле) исследованиями, что находило отражение и в методике климатологических исследований. Полезен им был и опыт организации таких исследований в соответствии с задачами станции. Студенты-геоботаники имели довольно редкую в студенческой практике возможность измерять особенности растительного покрова и поведения растений при параллельном измерении экологических факторов и усвоить применявшуюся методику изучения последних.

Июль 1936 г. *А. П. Шенников*

ОБЗОР ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НАУЧНЫХ ЗАСЕДАНИЙ (СЕМИНАРИЯ) ГЕОБОТАНИЧЕСКОГО ОТДЕЛА БОТАНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА АКАДЕМИИ НАУК СССР ЗА 1935 г.

В истекшем году на заседаниях Геоботанического отдела хотя было доложено и меньшее количество докладов, сравнительно с прошлым годом, но зато сильно возросло число докладов, посвященных вопросам теории отдельных проблем геоботаники. Как видно из последующего изложения, доклады типа экспедиционных отчетов почти отсутствуют, что говорит о значительно бо́льшем внимании к углубленной разработке тем. Отрадно отметить, что сравнительно с прошлым годом, гораздо бо́льшее количество докладов успели быть опубликованными в виде отдельных статей еще в 1935 г. и начале 1936 г. и некоторые из них выйдут в свет в ближайшее время.

Обзор докладов дается ниже по принципу, принятому нами и в предыдущем очерке.

I. Теоретические проблемы геоботаники

1. Лесков, А. И. (БИН). — Фитоценоз, как фактор эволюции (постановка вопроса). — На основании анализа фитоценологических связей докладчик выдвинул следующие положения, которые дальнейшей полевой и экспериментальной работой должны быть подтверждены или опровергнуты. 1. Фитоценоз, являясь результатом борьбы за существование и отбора, уже тем самым должен быть фактором эволюции. 2. По отношению к эволюции видов фитоценоз может выступать то как фактор консервативный, т. е. сохраняющий некоторые виды в их неизменном состоянии, то как фактор прогрессивный, т. е. способствующий их изменению. 3. Как

фактор консервативный, фитоценоз будет выступать главным образом по отношению видов, издавна входящих в состав данной ассоциации, т. е. видов, уже приспособленных к существованию в данной комбинации. 4. Как фактор прогрессивный фитоценоз будет выступать главным образом по отношению к видам еще только-что проникающим в данную ассоциацию. 5. Консервирующее влияние фитоценоза может осуществляться, главным образом, путем упразднения в процессе внутрисинузиальной конкуренции маложизненных мутантов, а также поглощением их материнскими формами, в результате перекрестного оплодотворения. 6. Прогрессивное воздействие фитоценоза может проявляться только в расчленении «линнеона» на синэкотипы и в последующей изоляции их.

II. Основные понятия геоботаники

2. Сукачев, В. Н. (Лгр., ЛГУ), Алехин, В. В., Дохман, Г. И. и Кац, Н. Я. (Москва, МГУ). — Обсуждение докладов Ленинградской и Московской комиссий по разработке основных вопросов фитоценологии к Международному ботаническому конгрессу в Амстердаме. Обсуждение докладов вылилось в широкую и плодотворную дискуссию, но не примирило расхождений московских и ленинградских геоботаников. Результат дискуссий — статьи В. В. Алехина и В. Н. Сукачева, опубликованные в «Советской ботанике» № 5 за 1935 г.

III. Классификация растительных ассоциаций

3. Ильинский, А. П. (БИН). — Классификация крупных таксономических единиц растительности. Типы растительности. — Данный доклад уже опубликован в «Советской ботанике» № 5 за 1936 г.

IV. Методология и методика геоботанических исследований

4. Гранитов, И. Е. (Ташкент, САГУ). — О работе по комплексному исследованию каракулеводческих районов Узбекистана. — В своем сообщении, подробно осветившем работу комплексного изучения территорий (топографического, почвенного, геоботанического, статистического и т. д.), докладчик поставил вопрос: входит ли в обязанность геоботаника изучение в поле почв, геоморфологии и т. п., помимо изучения растительности? При этом и сам докладчик и большинство выступивших в прениях единодушно подчеркнули, что при изучении фитоценозов, при установлении ассоциаций необходимо все внимание сосредоточивать на растительности, лишь позднее подкрепляя правильность фитоценологического анализа другими факторами среды. Геоботаник должен заниматься только фитоценологией, изучать растительсть прежде всего с точки зрения фитоценологической и лишь частично пользоваться данными других наук.

5. Раменский, Л. Г. (Москва, Инст. кормов). — Работа Института кормов над сводкой о типах естественных кормовых угодий Союза: метод и принципы классификации угодий, техника определения условий местообитания растительности, диагностические шкалы. — Основные принципиальные положения опубликованы автором доклада в «Советской ботанике» № 4 за 1935 г.

6. Стеклова, М. Л. (Лгр., Инст. аэрофотосъемки). — Геоботаника и аэрофотосъемка. — Докладчица принимала участие в экспедиции Института аэрофотосъемки и имела заданием дать геоботаническую дешифровку аэрофотоснимков района гор Большие Балханы (Туркмения), на основе наземных маршрутов. Работы показали высокую степень точности крупномасштабного картирования и широкие возможности хозяйственного использования картографических данных, получаемых методом аэросъемки. Работа докладчицы имеет большое методическое значение, ибо это пока что первый опыт разработки методики геоботанического дишифрирования аэрофотоснимков в зоне пустыни. И этот опыт показал полную возможность выделения на планшетах всех основных ассоциаций пустыни.

V. Геоботаника на службе социалистического строительства

7. Железнов, Г. Ф. (Москва). — О работах по реконструкции лесов подмосковной зоны. — Докладчик освещает необходимость в связи с реконструкцией Москвы реконструиро-

вать и подмосковную зону. Чрезвычайный рост различных подсобных для городского хозяйства организаций, полная реконструкция водных путей и водного хозяйства, необходимость реконструкции окрестностей Москвы в целях использования их как места, имеющего санаторно-гигиеническое значение, предназначенное для прогулок и отдыха трудящихся, все это вызывает необходимость широкого и глубокого изучения всех характерных черт природы и экономики окрестностей Москвы под лозунгом: «Социалистическую зону социалистической Москве!».

В этом комплексе исследований большое значение имеют исследования в целях реконструкции лесов. Развитие животноводства и целый ряд других вопросов вызывает развитие «лесо-парково-пастбищных» хозяйств и целого ряда других. В реконструируемой зоне необходимо разместить целый ряд санаториев, пионерских лагерей, оздоровительных школ и т. п. В связи со всем этим появилась необходимость разработать классификацию подмосковных лесов с точки зрения их эстетики и санитарии. На фоне общих фитоценологических исследований, которые должны быть полностью проведены и здесь, оказались нужными специальные исследования, имеющие целью специально характеризовать насаждения с точки зрения эстетического впечатления и оценки различных форм насаждения, которые они производят. Состав пород, количественные соотношения их, относительное развитие подлеска, подроста и верхних ярусов, характер травяного покрова — все это создает различные «Классы эстетических форм», имеющие весьма различное значение для эстетического впечатления и оздоровительного действия на трудящихся. Разработана соответствующая классификация. Докладчик демонстрировал «Определитель» лесонасаждений с точки зрения художественного впечатления и список пород, намеченных для культивирования в подмосковной зоне. На основе такой классификации производится художественная таксация лесов и составляется соответственная карта. Однако для организации лесо-парков такой художественной классификации недостаточно: необходимо иметь полную картину ландшафта, сочетание всех элементов ландшафта; необходима разработка классификации ландшафтов. Принципы реконструкции лесов в целях организации лесо-парков подмосковной зоны излагаются докладчиком вкратце. Основные методы реконструкции: 1. Метод рубок ухода. Лесной участок исследуется с точки зрения художественной ценности составляющих его деревьев и плохие, некрасивые деревья удаляются. 2. Внедрение экзотов. 3. Создание новых насаждений, отражающих растительность самых разнообразных частей СССР.

8. Матвеева, Е. П. (БИН). — Изменение растительности в долине р. Волхова в связи с подтоплением. — Доклад представлял собою подробное изложение темы кандидатской диссертации и освещал вопросы изменения лугов в связи с постройкой Волховской ГЭС. Тезисы доклада опубликованы Академией Наук СССР в 1935 г.

VI. История растительного покрова

9. Герасимов, Д. А. (Москва, Инсторф). — Послеледниковая история растительности СССР по данным изучения торфяников. — Доклад представляет собою сводку по данному вопросу, предназначенную для опубликования особой главой в сборнике «Растительность СССР».

10. Солоневич, К. И. (БИН). — К вопросу о послеледниковой растительности окрестности Ленинграда (по материалам ископаемых растительных остатков из Песчанки). — Содержание доклада опубликовано в статье автора в «Советской ботанике» № 6 за 1935 г.

VII. Генезис растительности и растительных ассоциаций

11. Выходцев, И. В. (Фрунзе). — Опыт генетического анализа растительности Тянь-Шаня и Памиро-Алая. — Доклад представляет собою первую попытку наметить генезис растительности крупнейших горных систем Средней Азии на материале изучения растительности Киргизской ССР. Доклад сопровождался демонстрацией геоботанической карты Киргизии, составленной докладчиком.

12. Гетманов, Я. Я. (Лгр., Инст. гидротехники и мелиорации). — Законы образования болот. — Докладчик указал, что в своих исследованиях он обращал преимущественное внимание на процессы суходольного заболачивания и нашел, что, как правило, настоящего болота на

суходоле не образуется. Может иметь место лишь частичное заболачивание, причем с некоторого момента этот процесс может пойти и в обратном направлении. Болота же образовались только лишь там, где в прошлом был открытый водоем или имело место резкое нарушение гидрологических условий в сторону большей влажности. Это, т. е. гидрологические условия, автор считает основной причиной образования болот. Кроме того, докладчик отметил, что находимые в настоящее время открытые водоемы на болотных массивах всегда приурочены к западным их берегам. Докладчик предполагает, что в этом явлении закон Бэра находит новое свое подтверждение.

13. Котов, М. И. (Харьков, Бот. сад). — К вопросу о происхождении солонцово-солончакового комплекса. — Докладчик обследовал солончаковую равнину к югу от Апшеронского п-ова, 100 лет тому назад вышедшую из-под морской поверхности Каспия. Растительность этой территории прошла ряд стадий (стадия *Halocnemum strobilaceum*, стадия *Kalidium caspica*, стадия *Halostachis caspica*, стадия *Artemisia Hauseniana* и др.), образовав к настоящему времени комплексный покров. В последнем известную роль приобретает ковыльно-мятликовая степь. Докладчик полагает, что образование солонцово-солончакового комплекса — процесс сравнительно быстрый (в данном случае всего около 100 лет), и, главное, что образование этих комплексов всегда связано с морем. В последнем докладчик расходится с воззрениями Д. Г. Виленского, но сближается с взглядами И. К. Пачоссского, Л. С. Берга, А. Н. Бекетова и др.

14. Смирнов, Л. А. (БИН). — Комплексы растительного покрова Заволжья и пути их эволюции. — Подробные тезисы этого доклада опубликованы в «Советской ботанике» № 5 за 1935 г.

15. Тихомиров, Б. А. (БИН). — Экологические и фитоценологические особенности кедрового стланника *Pinus pumila* в связи с генезисом его ценозов. — Настоящий доклад представляет собою результат монографического изучения отдельной формации, эдификатором которой является *Pinus pumila*. Автор подробно характеризовал биологию и экологию кедрового стланника, обнаружившего ряд совершенно оригинальных черт (высокая пластичность образования придаточных корней, срастание нескольких экземпляров в одну особь, пригибание во время морозов к земле и др). Анализ флоры ценозов *Pinus pumila* позволил автору выделить ряд групп, в которых формирование ценозов шло своими особенными путями. Надо полагать, что кедровники возникли из лесных формаций, потерявших древесный ярус вследствие неблагоприятных условий. Совершенно своеобразные черты фитоценозов кедрового стланника позволяют автору рассматривать их как особую формацию — лесоподобные кустарники (Fruticeta silvaeformis) или кустарникоподобные леса (Silva fruticiformis). Доклад сопровождался демонстрацией большого количества карт, диаграмм, образцов и тому подобных материалов.

VIII. Монографии

16. Кац, Н. Я. (Москва, МГУ). — О торфяно-болотных образованиях Европейской части Союза и их географическом распространении. — Доклад представляет обстоятельный географический обзор болот. Исходя из определения, что болото — участок земной поверхности, характеризующейся господством гидрофильных (а иногда и мезофильных) растений, автор различает следующие болотные образования: торфяники, заболоченные земли, заболоченные воды и засоленные болота (солончаки). На пространстве Европейской части Союза автор выделяет 8 зон: I. Зона осоковых заболоченных земель арктической тундры. II. Зона торфяников типичной тундры с мерзлыми дикраново-лишайниковыми буграми и мочажинами. III. Зона торфяников с крупными мерзлыми буграми и мочажинами. IV. Зона аапа. V. Зона олиготрофных торфяников таежной полосы с комплексами гряд и мочажин. VI. Зона эвтрофных и олиготрофных и сосново-сфагновых торфяников юга хвойной полосы. VII. Зона эвтрофных осоковых торфяников и тростниковых болот широколиственных лесов и лесостепи. VIII. Зона плавней и засоленных болот степной полосы. Среди этих зон выделено еще 28 областей. Докладчик обрисовал черты растительности, характеризующие зоны и области, и дал обзор основных закономерностей торфяно-болотных элементов с севера на юг. (% заболоченности, отношение торфяников ко всей остальной заболоченной площади: заболоченным землям и водам, глубина торфяников, средняя площадь торфяных массивов и т. п.). Характерно, что большинство этих элементов имеют наибольшее выражение в средних зонах и падают от них к северу и к югу.

Сопоставив виды *Sphagnum* и цветковые растения болот по их ниспадающей гидрофильности, докладчик показал, что наиболее гидрофильные *Sphagnum*'ы комбинируются в ассоциации с наиболее гидрофильными цветковыми, менее гидрофильные *Sphagnum*'ы — с менее гидрофильными цветковыми и т. д., до наименее гидрофильных и мезофильных, т. е. ассоциации болотной растительности комбинируются из видов со сходной экологией.

17. Малеев, В. П. (БИН). — Растительность Абхазии.

18. Поварницын, В. А. — (Лгр., ЛГУ). Типы лесов Абхазии.

19. Соколов, С. Я. (БИН). — Классификация типов леса Абхазии. — Все три доклада представляют собою результат исследований лесов Абхазской АССР экспедицией Академии Наук и в настоящее время публикуются СОПС'ом Академии Наук самостоятельным сборником.

20. Марков, М. В. (Казань, Университет). — Лес и степь в условиях Закамья Татарской АССР. — Доклад представлял краткое изложение наиболее интересных моментов из большой работы, вышедшей из печати в Учен. зап. Казан. гос. унив. им. В. И. Ульянова-Ленина, год изд. 95, 1935 г.

21. Цинзерлинг, Ю. Д. (БИН). — Растительность болот СССР. — Доклад представляет собою изложение одноименной главы из печатающегося сборника «Растительность СССР».

IX. Региональные очерки растительности

22. Калашников, Л. Н. (Куйбышев, С.-х. инст). — К характеристике растительности овражных систем Нижней и Средней Волги. — На примере изучения ряда овражных систем докладчик установил следующие общие закономерности растительности их.

1) Растительность межовражных водоразделов и «останцов» имеет всегда более ксерофитный облик, нежели водораздельных плато, по причине повышенного дренажа. Здесь господствуют тырсово-ковыльные и типчаковые ценозы.

2) Растительность овражных склонов очень динамична и отражает этапы разрушения их и зарастания растительностью. Начинается процесс зарастания с поселения однолетних сорняков, сменяющихся далее редким покровом с господством многолетних сорняков. Позднее, с поселением корневищных злаков (*Agropyrum repens*, *Bromus inermis* и др.), зарастание идет успешнее. В травяном покрове появляются кустарники и, в конечном итоге, древесные породы. В благоприятных условиях могут развиться даже лесные ценозы (осины, дуб, липа с подлеском из орешника, крушины и др.).

3) Растительность тальвегов всегда характерна значительным участием мезо-гидрофилов с примесью сорняков и растений песчаных субстратов и разнообразится от того, будут ли они (тальвеги) сухие, с временным потоком, или с постоянным ручьем. Этапы зарастания их поэтому весьма разнообразны. Только сырые тальвеги (с постоянным водотоком) покрываются лесными ценозами (ольшатниками).

23. Маскиль, И. Ф. (БИН). — Растительность западин Западно-Казахстанской области. — Докладчик занимался специальным изучением растительности западин (понижений) в комплексной полупустыне. Намечен ряд типов западин, приуроченных к определенным комплексам растительного покрова. Установлено процентное соотношение площадей, занятых западинами и остальными элементами комплексов полупустыни.

X. Проблемы районирования

24. Цинзерлинг, Ю. Д., Шенников, А. П. и Лавренко, Е. М. (БИН). — Сообщение о готовящейся к печати Карте геоботанических районов Европейской части Союза с демонстрацией 10 листов карты. — Начатая покойным проф. Н. И. Кузнецовым Геоботаническая карта Европейской части Союза в настоящее время заканчивается составлением. Карта будет иметь ряд приложений. Наиболее существенным из них, имеющим большое практическое значение для народнохозяйственного планирования, будет карта геоботанических районов (составление которой в текущем году будет закончено). Докладчики изложили принцип зонального и провинциального деления, принятого в карте геоботанических районов (Е. М. Лавренко), и подробно характеризовали районирование тундровой (Ю. Д. Цинзерлинг), лесной (А. П. Шенников) и степной (Е. М. Лавренко) зон.

XI. Стационарные исследования

25. Советкина, М. М. (Ташкент, САГУ). — Стационарные исследования в Киргизской АССР и на Памире. — Стационарные исследования в Киргизии велись с перерывами с 1916 г. Докладчица подвела некоторые итоги этих многолетних исследований растительности альпийских пастбищ. Первый год исследований вегетации растительности на Памире дал ряд наблюдений, резко отличных от общепринятых представлений, благодаря совершенно своеобразным условиям существования растительности (поздний и короткий вегетационный период, малое количество осадков, вечная мерзлота и т. п.).

Л. Е. Родин

К ДИСКУССИИ ПО ВОПРОСУ «ПРОБЛЕМА РЕЛИКТОВ В ПОЗНАНИИ ИСТОРИИ ФЛОРЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ СССР»

Предполагаемая Ботаническим институтом Академии Наук СССР дискуссия на тему «Проблема реликтов в познании истории флоры и растительности СССР» найдет себе горячую поддержку среди специалистов различных областей ботанических знаний.

Выдвинутая тема представляет большой теоретический интерес. Целый ряд вопросов систематики, географии, геоботаники могут получить иную интерпретацию в свете правильного подхода и разрешения проблемы реликтов. Разносторонность мнений, научных предположений об истории флоры и растительности СССР настоятельно выдвигают перед ботаническими науками изучение вопросов эволюции растительного мира и выяснение тех условий, которые способствовали формированию и распределению существующей растительности на территории нашего Союза. В разрешении этого вопроса мы считаем, что большую роль может сыграть экология растений и смежные с ней науки.

Намечаемая программа в основном правильно охватывает содержание вопроса дискуссии, но в деталях она требует еще уточнения. Нам кажется, что I цикл (за исключением второго раздела) и II должны занять в дискуссии первенствующее значение, так как из этих разделов в дальнейшем вытекает ряд вопросов (методика изучения реликтов и др.), которые в деталях могут быть освещены и не в пределах дискуссии, а на страницах журнала «Советская ботаника» или других периодических изданий. Обширность докладов (а это видно по темам) по I и II циклу дает основание предполагать, что остальные разделы (III цикл) могут остаться неосвещенными.

Было бы целесообразно III цикл — реликтовый вопрос в отдельных частях СССР — увязать с третьим разделом I цикла, так как из освещения истории флоры и растительности Союза с конца третичного периода на основании палеонтологических данных само-собой напрашивается вопрос распределения реликтов на территории Союза. Желательно было бы увязать проблему реликтов с некоторыми теоретическими вопросами филогенетической систематики (происхождение отдельных групп растений, филогенетическая связь некоторых реликтовых групп с группами одного порядка, класса и т. д.) Надо включить ряд вопросов, связанных с экологией растений, в частности — изменение условий в течение геологических эпох и их влияние на эволюцию реликтовых форм.

Перед дискуссией необходимо разослать тезисы докладчиков на места, а также на страницах печати ознакомить читательскую массу с деталями программы.

Подобного рода дискуссии вольют новую энергию в работу по изучению флоры и растительности СССР.

Ростовский гос. университет им. В. М. Молотова

Г. Р. Матухин

★ 8 сентября 1936 г. скончался профессор Поволжского Лесотехнического Института Леонид Иванович Яшнов (1860—1936).

Профессор Л. И. Яшнов был крупным педагогом и лесоводом-исследователем, создавшим свою школу в лесоводстве.

С. Печникова

РЕФЕРАТЫ

Hitchcock, A. E. and *Zimmerman, P. W.* **Absorption and movement of synthetic growth substances from soil as indicated by the responses of aerial parts.** — Contrib. from Boyce Thompson Institute, vol. 7, № 4, 1935, стр. 447—478. *Хитчкок, А. Э.* и *Циммерман, П. В.* **Поглощение и движение синтетических ростовых веществ из почвы, указываемое реакциями воздушных частей (растения).**

Хитчкок и Циммерман, сотрудники Бойс-Томпсоновского института в Америке (г. Джонкерс), опубликовали уже несколько работ, показывающих, какое действие оказывают на растения 16 органических синтетических веществ. Эти вещества названы ростовыми, так как они вызывают те или иные реакции роста различных органов растения. В предыдущих работах описывались ростовые реакции растений, вызываемые непосредственным действием ростовых веществ на ткани растения путем погружения в растворы веществ тех или иных органов растения или путем намазывания на корни, стебли или листья ланолиновых препаратов этих веществ. В настоящей работе описывается действие ростовых веществ, внесенных в почву.

В качестве ростовых веществ употреблялись следующие органические кислоты: индолоуксусная, индоломасляная, индолопропионовая, нафталеноуксусная, фенилуксусная и фенилпропионовая. Водные растворы этих соединений приготовлялись следующим образом: кристаллы растворялись сначала в нескольких каплях 95 % этилового спирта, а затем раствор разбавлялся 40 или 50 куб. см воды из крана. Раствор, содержащий ростовое вещество, выливался на поверхность почвы, в 4-дюймовый горшок с растением. В горшке находилось приблизительно 450 г воздушно-сухой почвы.

В то же время корневые системы других проростков опытных растений отмывались от почвы и затем помещались в сосуд с водой из крана, содержащий одно из соединений, чтобы определить минимальный период абсорбции, необходимый для того, чтобы вызвать реакцию изгиба на воздушных частях. Для сравнения было сделано несколько опытов с ланолиновыми препаратами ростовых веществ. В этом случае ростовые вещества были применены к воздушным частям растений.

Томат (*Lycopersicon esculentum* Mill.) и табак (*Nicotiana tabacum* L. var. *Turkish*) были главным опытными растениями. Несколько опытов было сделано также с африканскими ноготками (*Tagetes erecta* L). Томаты имели ко времени обработки 26 дюймов высоты, табак — 6—30 дюймов.

Для того чтобы узнать, нужна ли живая ткань для проведения веществ в растение, части стебля томата или табака убивались электрическим током, пропускаемым через проволоку, которой спирально обматывался стебель. Длина убитого сегмента вариировала от 1.5—2 дюймов. Таким методом убивания получался однообразно разрушенный участок.

Кроме опытов с действием ростовых веществ через почву, была сделана серия опытов с особыми проростками томата, которые выращивались в питательных растворах до двух недель и затем подвергались действию ростовых синтетических веществ. После того как были получены реакции на соединения индола, к раствору, окружающему корневую систему, прибавлялось немного крепкого раствора зеленой краски для того, чтобы определить, проходят ли соединения индола через поврежденные или неповрежденные плазматические перепонки. Несостоятельность растения воспринимать краску рассматривалась как указание на неповрежденную корневую систему, так как проростки с поврежденной корневой системой легко воспринимали краску.

Опыты авторов с применением вышеописанной методики дали следующие главнейшие результаты.

1. Обработка почвы синтетическими ростовыми веществами вызывала те же самые реакции, которые вызываются применением этих веществ к воздушным частям растения (корнеобразование, изгиб стеблей, пролиферация, эпинастия листьев).

2. Абсорбция ростовых веществ происходила как через неповрежденные, так и через поврежденные корни.

3. Растения под стеклянным колоколом, или в ослабленном свете, или в темноте обыкновенно реагировали раньше, чем на хорошем свету. Очевидно, свет, температура и относительная влажность могут быть ограничивающими факторами для реакций сгибания и корнеобразования как перед, так и после обработки опытных растений синтетическими соединениями.

4. При оптимальных условиях скорость восходящего движения ростовых веществ в томате была больше 47 см в час. Живые клетки были несущественны для передвижения этих веществ, так как движение имело место и через мертвую ткань, хотя и было несколько замедленным.

5. Изгиб стеблей является чувствительной реакцией на ростовые вещества. При оптимальных условиях заметный стеблевой изгиб у томатов наблюдался через 30—50 минут после обработки. Стебли изгибаются (к свету), когда дается одностороннее освещение, быстрее, чем тогда, когда освещение является не вполне односторонним. Однако свет не является существенным фактором для изгиба стеблей, так как эта реакция происходит также и в темноте.

5. Изучение действия различных синтетических ростовых веществ может принести ту практическую их применимость в растениеводстве, что при посредстве их будет вызываться корнеобразование на черенках таких растений, которые при обычных условиях корней на черенках не образуют и потому не могут быть разводимы черенкованием.

Г. В. Домрачев

Dr. *A. Mathiesen*. **Dendroloogia.** Puuteaduse Kasiraamat metsateadlastelle, aednikkudele ja loodusesopradele. Tarta Akadeemilise metsaseltsi kirjastus. 1934, 1—738 стр. *А. Матийзен*. **Дендрология.** Руководство по дендрологии для лесоводов, садоводов и любителей природы. Тарту. Изд. Академического общества лесоводства. 1934, 1—738 стр.

В числе немногих недавно вышедших книг по дендрологии нельзя не заметить работы Матийзена. Эта книга, как видно из самого названия, призвана быть руководством по дендрологии для лесоводов, садоводов и вообще всех любителей природы, желающих работать с древесными растениями. Не вдаваясь в разбор того, насколько названная книга удовлетворяет своему назначению, заметим, что она не отличается оригинальностью ни по основному содержанию, ни по распределению в ней материала. Основной материал — частные описания видов растений очень кратки и касаются большею частью общих вопросов, как, напр., размеров пород, ареалов естественного и искусственного в пределах Эстонии распространения и т. д. Всего автором, таким образом, описано около тысячи пород.

В основу распределения описательного материала положена система Энглера. Ключи к определению основных таксономических единиц (в том числе и видов) отсутствуют, но их до некоторой степени заменяют многочисленные иллюстрации (фото, таблицы), которые в большинстве также автором заимствованы из других аналогичных работ. Сравнительно объемный труд Матийзен оканчивает короткими замечаниями о выращивании и уходе за деревьями и кустарниками и примерным группированием некоторых пород по форме кроны (пирамидальные, плакучие, шаровидные), по окраске листвы (белолистные, желтолистные, сине-белолистные, краснолистные, пестрые) и по использованию их (аллейные, оградные, пристенные и т. д.).

В конце книги даны в тексте карты ареалов распространения некоторых пород для Западной и Восточной Европы, восточной Азии и Северной Америки.

Несмотря на отмеченные недостатки, реферируемая работа не лишена некоторого интереса для интродуктора древоведа. В ней последние найдут инстересные для себя данные о зимостойкости большого числа иноземных пород, произрастающих в садах и парках Эстонии.

Для этого автором использованы большие материалы, но в основном — данные, полученные в Ботаническом саду г .Тарту (б. Юрьев). Оценка зимостойкости растений дана четырьмя условными знаками: + + вполне зимостойкие, + требующие прикрытия в молодом возрасте, — вымерзающие лишь в сильные морозные зимы, — — вымерзающие в первую зиму.

Эти данные при сличении их с аналогичными данными для Ленинграда (Вольф, 1917) показывают, что не всегда климат Эстонии благоприятнее для произрастания экзотов, чем климат Ленинграда; немало пород ведут себя обратно, т. е. оказываются более стойкими в условиях Ленинграда, чем в западной Эстонии.

В. В. Уханов и Лось

Экзоты Западной области. Сборник 2. Западный областной комплексный научно-исследовательский институт (Зони). Лесная секция. Кафедра общего лесоводства и дендрологии Брянского лесного института. Смоленск, 1935 стр. 1—143. 9 печ. л. Тир. 250 экз. Цена 6 руб.

В сборник вошли две работы. Первая, *Б. В. Гроздов, Б. Д. Жилкин, И. Д. Грачев* и *П. Н. Хухрянский*. **Экзоты Западной области**, является результатом изучения экзотов в 36 парках и лесных дачах Западной области. Расположены они далеко неравномерно. Большая часть обследованных пунктов приходится на южную часть области, 6 пунктов между Вязьмой и Сычевкой, несколько к западу от железной дороги и, наконец, Ельцы на берегу Селигера и Прямухино в северной, ныне отошедшей к Калининской области, части Западной области. Дана краткая характеристика естественно-исторических условий пунктов, в которых производились исследования. Для некоторых парков указан также возраст деревьев и преобладающие породы. Далее идет обзор всех зарегистрированных экзотов. Список разбит на 2 части: хвойные и лиственные породы. В каждой части породы даны в алфавитном порядке. Для каждого вида указывается коренной ареал и дается экологическая характеристика. Затем указываются пункты нахождения его в Западной области, высота, диаметр, возраст и возобновление, отношение к вредителям, морозостойкость. Для некоторых пород даны показатели технических свойств древесины, выращенной в Западной области. Работа производит исключительно хорошее впечатление крайне тщательным подбором материала, большим количеством новых оригинальных сведений по поведению той или иной породы в условиях Западной области. Увеличивают ее ценность также приложенные таблицы, в которых даны сведения по показателям физических и механических свойств ряда пород на основании исследований местных образцов.

Вторая работа, *Б. В. Гроздов*. **К учету культур экзотов Учебно-опытной дачи Брянского лесного института**, является обстоятельным описанием встреченных в указанной даче экзотов. Указаны почвенно-грунтовые условия произрастания, дана фитоценологическая характеристика, анализ роста и поведения экзота, с приведением данных перечета.

Работа является ценным вкладом в нашу литературу, давая оригинальный материал по распространению и поведению 160 иноземных пород в Западной области. Выводы ее с успехом могут быть использованы также в Московской и Калининской областях, а с некоторыми оговорками и шире. Приходится пожалеть, что она отпечатана таким малым тиражем. Из недостатков, которые желательно было бы устранить в следующем издании, отметим несоблюдение номенклатурных правил, напр. «*Abies sibirica* Ledeb.» прилагательное «*sibirica*» в видовом эпитете дано с большой буквы. Едва ли следовало бы также во второй статье дословно повторять сведения о коренном ареале пород, об их использовании, помещенные в первой статье.

Книга издана и оформлена (вплоть до закладки) хорошо. Слабоваты только рисунки, вышедшие несмотря на хорошие оригиналы серыми.

А. П. Ильинский

Х. Исаченко и *В. Попов*. **Декоративный растительный фонд центральной части РСФСР.** Государственная академия коммунального хозяйства при СНК РСФСР. Изд. «Власть советов». Москва, 1936. 10 печ. л. Тир. 3000 экз. Цена 4 р. 50.

В книге имеются следующие разделы: 1. Маточники главнейших экзотов г. Москвы и области. 2. Учет опытов акклиматизации древесных и кустарниковых пород в парке, питомнике и учлесхозе Муромцевского лесного техникума, Ивановской обл. 3. Главнейшие экзоты Воронежской и Курской областей и их применение в зеленом строительстве. 4. Многолетники, применимые в озеленении городов центральных областей РСФСР. В первой статье автор, Х. М. Исаченко, понимающий слово маточник значительно шире чем обычно, а именно, разумея под ним всякий экземпляр, не только дающий всхожие семена, но и могущий давать черенки, дает небольшой и довольно случайный список экзотов. Даются указания на промеренные автором экземпляры и их размеры, а также на возможность использовать породу для озеленения. Статья украшена неплохо выполненными фотографиями. Особенно поучительны фотографии II и IIа, где пихта сибирская и лиственница даурская изображены как в черте города, так и за пределами его. Вызывает сильные сомнения рис. 28, якобы изображающий пихту бальзами-

ческую. Названия пород даны довольно неряшливо. Во второй статье того же автора даются краткие сведения о парке Муромцевского лесного техникума, являющемся прекрасным образцом паркового искусства, и приводится список экзотов по обследованиям 1928—1930 гг., насчитывающий 94 названия. Для каждой формы указывается общее количество экземпляров, затем количество плодоносящих экземпляров, возраст, максимальные высота и диаметр и, наконец, в 3-балльной шкале характеризуется общее состояние и «степень приспособленности к местным условиям». Последняя графа непонятна. Каким, напр., образом на основании плохого общего состояния всех 3 экз. *Abies Veitchii* можно говорить о хорошей ее приспособленности к местным условиям?

Третья статья того же автора дает вначале очень сжатый обзор акклиматизационных пунктов, который нельзя не приветствовать. Затем идет довольно обширный список экзотов с краткими характеристиками, содержащий немало интересных данных. Дополнен он списком мичуринских плодовых, которые могут быть по мнению автора использованы для целей озеленения.

Последняя статья В. И. Попова показывает, к сожалению, ярко, насколько инертны мы в области декоративного цветоводства. «Последним словом» у нас является в этой области, судя по статье, все еще каталог Регеля-Кессельринга. Автор неплохо знает заграничную литературу и заграничные каталоги и мало знает флору СССР, иначе едва ли он стал бы отмечать морозостойкость *Ranunculus acer* и рекомендовать его для культуры в парках. Едва ли можно также рекомендовать для массовой культуры «в мощеных садах» грушанки, которые, как и все микотрофы, представляют значительные трудности для культуры, особенно в городе. Очень обидно, что мы, имея во флоре Союза исключительные естественные фонды, все еще находимся в области декоративного цветоводства в рабской зависимости от заграницы. Тресты развернули еще очень слабую работу по созданию собственных сортов и по выведению новых декоративных растений.

Несмотря на указанные недостатки, выпуск книги приходится признать крайне своевременным, и она несомненно будет полезна озеленителям центральной части РСФСР.

А. П. Ильинский

Д. Даниленко. **Озеленение Казахстана.** Алма-Ата. Москва. 1935 г., стр. 112.

В числе весьма немногих работ по вопросам зеленого строительства в Казахстане работа Даниленко занимает главное место. Автор в своей работе осветил, насколько позволял объем книги, почти все вопросы, составляющие вместе то, что понимают под озеленением в широком смысле этого слова. Им вначале вскрываются задачи, которые стоят перед древо- и лесоразведением, затем освещается роль естественно-исторических условий в этом разведении. Далее, посвящена специальная глава описанию биологических свойств и хозяйственного значения важнейших разводимых древесных кустарников пород в крае. После этих вводных глав автором сравнительно подробно описывается для Казахстана заготовка семян, выращивание посадочного материала, техника посадки на постоянных местах саженцев и сеянцев и т. п. Большое внимание автором далее уделяется древонасаждению по усадьбам, улицам, дорогам, арыкам, а также укреплению горных склонов и в особенности полезащитным лесным полосам. Во всех этих вопросах автор стремится как можно больше дать сведений, полезных для практики в условиях Казахстана.

Выгодно отличается реферируемая работа от аналогичных других наличием специальной главы, посвященной вредителям древонасаждений и мерам предупреждения и борьбы с ними. Наконец, весьма ценным в книге является приложение, представляющее собрание нормативов отдельных работ по зеленому строительству. На ряду с отмеченными достоинствами данной работы нельзя не указать на ее большой недостаток. Автор очень мало уделил внимания степной и пустынной части Казахстана, которые по площади для последнего являются преобладающими; им специально не рекомендуется ассортимента пород для этой территории, им почти совершенно не использован богатый опыт по озеленению новостроек, как, напр., Караганды, Эмбанефтяных разработок, Коунрода и мн. др.

В. В. Уханов

М. Е. Ткаченко, проф. **Озеленение городов.** Гослестехиздат. Ленинград, 1936.

За последние годы в нашей союзной литературе все больше и больше появляется изданий, касающихся вопросов озеленения городов. Это вполне понятно, так как нигде в мире зеленое строительство не производилось в таких масштабах и такими темпами, как у нас сейчас, в период строительства социализма.

Автор с самого начала указывает на то, что наши города в дореволюционное время были чрезвычайно плохо благоустроены, отличались избытком грязи и очень скудным озеленением. Далее автор указывает кратко на роль и значение озеленения. Затем в книжке отводится всего полторы странички вопросам обзора и критики озеленения городов буржуазных стран и далее на трех с половиной страницах противопоставляется работа, проводимая по озеленению городов СССР. Благодаря такой сжатости изложения получается весьма поверхностное впечатление об озеленительных работах в СССР и их особенностях в наших условиях.

Далее, со стр. 12 по 30, автор весьма поверхностно описывает применимость пород деревьев, пригодных для озеленения, причем здесь все время сравнивается СССР с заграницей, указываются специфические условия жизни деревьев в городе, стойкость пород по отношению этих условий. Недостатком этой главы, кроме краткости и схематичности изложения, является отсутствие четкого расчленения пригодности пород для озеленения по широтно-климатическим факторам.

Следующая глава посвящается посадке и пересадке деревьев. В этой главе автор, кратко, даже очень кратко, описывает общеизвестные приемы посадки и пересадки, способы предохранения прикомлевой части почвы от уплотнения и способы защиты ствола от повреждений.

Далее, также кратко, описываются общие положения по уходу за зелеными насаждениями и, наконец, последние три странички отведены роли пригородных лесопарков и зеленых насаждений в индивидуальной и общественной жизни.

Книжка довольно богато иллюстрирована (на 56 страниц имеется 17 рисунков) в большинстве случаев интересными и полезными рисунками. Непонятными являются некоторые тексты под рисунками (рис. 2, 3, 9, 10): читатель сам должен догадываться о том, что они касаются Ленинграда. Кроме того, под рис. 7 и 10 дано название «Марсово поле», которое уже с начала революции называется «Поле жертв революции».

Настоящая работа проф. М. Е. Ткаченко производит впечатление недоработанной, наспех написанной, тем не менее в общем полезной для пропаганды озеленения в широкие массы населения.

Н. В. Шипчинский

С. М. Остроумова. **Как проводить озеленение в колхозах,** под ред. проф. Вершковского, 120 стр. Ростов на Дону, 1936.

Реферируемая работа написана сотрудником Азово-Черноморского краевого научно-исследовательского института коммунального хозяйства и посвящена исключительно Азово-Черноморскому краю. Несмотря на популярный характер изложения материала, она имеет свою оригинальность и ценность среди других подобных книг. В этой книге автор сравнительно подробно останавливается: на значении зеленых насаждений, климатических условий края, организации парков и скверов, на насаждениях улиц различного назначения, цветниках, газонах, на технике посадки деревьев и цветов и ухода за ними, а также на вредителях и болезнях растений. Значительная часть брошюры посвящена описанию деревьев, кустарников и цветочных культур, рекомендуемых для посадки в Азово-Черноморском крае. Особую ценность в данной работе представляет приложение — список питомников края, откуда можно получить посадочный материал, и учреждений, куда можно обратиться по вопросам озеленения (в Азово-Черноморском крае).

В. В. Уханов

Сорные растения СССР. Под ред. Б. А. Келлера, В. Н. Любименко, А. И. Мальцева, Б. А. Федченко и др. Т. I—IV. Изд. Акад. Наук СССР. Ленинград, 1934—1935.

Издание этого крупного сводного коллективного труда, конечно, должно быть отмечено как одно из выдающихся явлений в области работы по сорнякам за последние годы. Это первая и единственная, в своем роде, сводка о сорной флоре Союза. Относительно небольшой (10 000) тираж будет, вероятно, исчерпан в самом ближайшем будущем, растущие кадры работников сельского хозяйства потребуют новых, повторных изданий.

При следующих изданиях, нужно, конечно, учесть и своевременно исправить и недостатки рассматриваемого труда. Некоторые недостатки принципиального характера отмечены в рецензии С. А. Котт («Сов. ботаника», № 4, 1935), с которой можно согласиться не во всех ее частях. На других пробелах я считал бы нужным остановиться.

1. Русские названия одних и тех же сорняков в различных местах издания различны. Приведу несколько примеров: а) *Cirsium arvense* — в статьях Мальцева в т. I (стр. 15, 19, 22 и др.) назван будяком, в другом месте — тем же автором — осотом розовым, в статье Васильченко (т. I) — осотом, в т. IV — бодяком. б) Горчаком различные авторы называют следующие растения : *Coronilla varia* — Васильченко, т. I, стр. 65 (а в описании *Coronilla* Мефферт в т. III это название отсутствует); *Sophora* (разные виды) — Мальцев, т. I, стр. 75; *Sophora alopecuroides* — Каменский, т. I; *Acroptilon picris* — Невский, т. IV. в) *Setaria* одни авторы называют щетинником, другие — мышеем. г) *Salsola* одни называют кураем, а другие — солянкой. д) *Chenopodium* одни называют лебедой, а другие марью; то же с *Atriplex*. е) *Stellaria graminea* Шишкин называет звездчаткой злаковой, а Каменский — звездчаткой злачной (кстати прилагательное, вызывающее ассоциации, отнюдь не ботанического порядка). Можно привести было бы десятки подобных примеров. Я считал бы, что рецензируемое издание, являющееся по сути «Флорой сорняков СССР», должно, между прочим, установить и единую русскую научную номенклатуру, а не усугублять уже существующую путаницу.

2. Латинские названия сорняков также у разных авторов различны. Так, гумай (Джонсонову траву) Каменский называет в статье общего характера *Andropogon halepense*, а в систематической части (Рожевиц) это растение отнесено к роду *Sorghum*. Васильев (т. I) употребляет название *Centaurea picris*, а Невский (т. IV) — *Acroptilon picris* и т. д. Неискушенный в вопросах синонимики читатель (а на них главным образом и рассчитано издание) едва ли сможет найти данное растение.

3. Объем родов и видов различными авторами понимается различно. Так, Мальцев говорит о *Sisymbrium sophia*, а Ярмоленко и Васильченко — о *Descurainia sophia*. А ведь объем этих родов различен! То же можно отметить относительно *Brassica* и *Sinapis*, *Andropogon* и *Sorghum*, *Sanguisorba* и *Poterium* и др.

4. В некоторых случаях неясно, почему растение включено в «Сорную флору». Так, о *Calla palustris*, после подробнейшего диагноза, сказано дословно слудующее: «на лесных болотах, по топким местам, у рек и ручьев, по преимуществу хвойно-лесной зоны».

5. Оценка растений в отдельных случаях неверна. Так, о синце или остреце (*Agropyrum ramosum*) почти ничего не сказано как о сорняке, но очень много — как о хорошем кормовом растении. Создается впечатление, что с острецом не только не следует бороться, но даже культивировать, а между тем, на крайнем юге Украины, в северном Крыму, в нижнем Поволжьи острец является не только растением залежей, но и одним из наиболее тягостных полевых сорняков.

6. Сведения о мерах борьбы с сорняками весьма неполны, и эта часть должна быть расширена, в частности, может быть за счет некоторого сокращения диагнозов.

7. Список литературы весьма неполон. В особенности это касается литературы на языках народов СССР (кроме русского). В частности, использована далеко не вся украинская литература. Правда, вовсе не в интересах последней включение украинских работ в список литературы по сорнякам, ибо более варварского и небрежного отношения к украинским работам нам не приходилось встречать. В каждом названии работы — не менее 5—10 ошибок. Почему то в цитируемых немецких, английских, французских работах не допущено ни одной опечатки, и это не сделано по отношению к союзным статьям.

8. Алфавит, приложенный к т. IV, далеко неполон. Не помещен ряд синонимов (русских и латинских), имеются ссылки лишь на систематическую часть, но отсутствуют указания на данные, помещенные в статьях общего содержания (в т. I), что, по сути, в значительной степени обесценивает алфавит.

9. Наконец, последнее соображение. Литература в списке расположена в алфавитном порядке. Между тем, работнику определенного края, области, республики важно знать, какие сорняки встречаются в его крае и где именно. Между тем, из столь полного издания работник не сможет получить ответа на свои вопросы. Поэтому литературу следовало бы расположить по областям, краям, республикам и т. д., или же в тексте, после указания о районах распространения сорняка, можно цифрами сослаться на соответствующие литературные источники.

Чья вина в наличии перечисленных ошибок, снижающих качество рассматриваемого исключительно ценного труда? В основном, конечно, редакции. Последняя недоучла специфических особенностей коллективной работы и особой важности здесь самого внимательного согласования отдельных частей работы. Однако, часть вины падает и на отдельных авторов, ибо и последние допускают применение различных названий даже в пределах одной статьи.

Вопрос к издательству: не лучше ли в последующих изданиях объединить 4 тома в два или три? Это удешевит издание и сделает его более компактным.

М. Шалыт

SOVIETSKAIA BOTANIKA

SOMMAIRE

№ 6, 1936

Page

I. Les savants du pays Soviétique saluent le VIII-me Congrès extraordinaire des Soviets de l'URSS. Discours de l'académicien Komarov 3

II. **A. N. Krichtofovicz.** A. P. Karpinsky et la botanique 6

III. **A. V. Snigireva.** Essai d'étude expérimentale de la lutte pour la vie dans la nature . 10

IV. **N. J. Katz.** Quelques observations supplémentaires sur la nature de la phytocoenose et d'autres questions phytocoenologiques 21

V. **V. N. Balandine.** Sur les plantes indicateurs 27

VI. **I. D. Bogdanovskaia-Guiheneuf.** Sur la formation et le développement des crêtes et dépressions alternantes dans les marais 35

VII. **O. S. Polianska.** Essais d'étude comparative des stations au moyen de la méthode phytométrique 53

VIII. **M. M. Golubeva.** Quelques données sur la structure et la productivité des plantes lacustrines 65

IX. **A. P. Schennikov.** Les prés de la région du Volga moyen dans 15 ans (1920—1935) . 73

X. **V. Tanfiliev.** Expériences avec brûlement des herbes sèches dans les steppes . . 82

XI. **K. B. Lossitzki.** Les saules de la RSS da la Russie Blanche 89

XII. **V. A. Bogomaz.** Investigation des fusains de la province Ouest pour leur teneur en goutta et autres substances 113

XIII. **I. E. Snamenski.** Influence des rayons X sur la germination des graines du pommier et la croissance du raisain 126

XIV. **V. H. Tranzschel.** Les Urédinées comme indicateurs de l'affinité de leur hôtes en rapport avec l'évolution phylogénétique de ces champignons 133

XV. **A. S. Bondarzev.** Observation sur la projection des spores chez l'amadouvier Ganoderma applanatum (Pers.) Pat. 144

XVI. **T. A. Rabotnov.** Observation écologiques sur les lichens de la Iakoutie méridionale 149

XVII. **Notes scientifiques** 154

1) Note sur les espèces du genre Lagochilus de la section Inermes — par **O. E. Knorring** (154). 2) Encore quelques observations sur le genre Thermopsis— par. **I. T. Vassilczenko** (160).

XVIII. **Nécrologie** 160

1) En mémoire de V. T. Petrov — par **N. V. Schipszinski.**

XIX. **Chronique** 163

1) La chinine soviétique—par **T. G. Katarian** (163). 2) Les plantations du Pribalkhachestroi et le jardin botanique de Balkhache—par. **N. I. Rubzov** (167). 3) Le jardin botanique Kirov de l'Acad. d. Sci. — par **L. F. Pravdine** (177). 4) Les travaux du groupe botanique de la base septentrionale de l'Acad. d. Sci. de l'URSS—par **A. I. Tolmaczev** (179). 5) Sur l'activité de la société biologique régionale attaché à l'Université de Rostov — par **G. G. Savitzki** (180). 6) La station géobotanique de l'Inst. Bot. de l'Acad. d. Sci. au Volga moyen en 1936 — par **A. P. Schennikov** (182). 7) Révue des travaux des séances de la section géobotanique de l'Inst. Bot. de l'Acad. d. Sci. en 1935 — par **L. E. Rodine** (183). 8) A propos de la discussion sur «le problème des reliques dans la connaissance de l'histoire de la flore et de la végétation de l'URSS»— par. **G.R. Matoukhine** (188). 9) Avertissement—par **S. Petchnikova** (188).

XX. **Analyses** 189

1) Hitchcock, A. E. and Zimmerman, P. W. Absorption and movement of synthetic growth substances from soil as indicated by the responses of aerial parts — par **G. V. Domratchev** (189). 2) A. Mathiesen. Dendroloogia — par **V. V. Ukhanov** et **Lass** (190). 3) Les plantes éxotiques de la Province Ouest. Recueil № 2—par **A. P. Iljinski** (191). 4) Ch. Issatchenko et V. Popov. Les ressources de la partie centrale de la RSFSR en plantes décoratives — par **A. P. Iljinski** (191). 5) D. Danilenko. Les plantations au Kazakhstan — par **V. V. Ukhanov** (192). 6) M. E. Tkaczenko. Plantations urbaines — par **N. V. Schipczinski** (193). 7) S. M. Ostrooumova. Comment faut il effectuer les plantation dans les fermes collectives—par **V. V. Ukhanov** (193). 8) Les mauvaises herbes de l'URSS— par **M. Schalyt** (194).

Цена 3 р. 50 коп.

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

Открыта подписка на 1937 год

НА ИЛЛЮСТРИРОВАННЫЙ, НАУЧНЫЙ И НАУЧНО-ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ ЖУРНАЛ, ИЗДАВАЕМЫЙ БОТАНИЧЕСКИМ ИНСТИТУТОМ АКАДЕМИИ НАУК СССР

5-й год издания

„СОВЕТСКАЯ БОТАНИКА"

5-й год издания

Ответственные редакторы академик *Б. А. Келлер* и д-р б. н. *В. П. Савич*

Члены редакционной коллегии: акад. *В. Л. Комаров* и д-р б. н. *Б. К. Шишкин* (цветковые растения); д-р б. н. *В. П. Савич* (споровые); акад. УАН *В. Н. Любименко* (физиология и анатомия раст.); член-корресп. АН СССР, проф. *В. Н. Сукачев* и д-р б. н. *Ю. Д. Цинзерлинг* (геоботаника); акад. *Б. А. Келлер* (экология и генетика); к-т б. н. *И. А. Оль* (библиография).

Журнал является центральным органом для ботаников СССР, организующим ботаническую мысль в стране. Журнал ставит своей задачей освещать наиболее крупные и жизненные вопросы современной ботаники, теоретические и производственные, выдвигаемые требованиями социалистического строительства СССР.

Журнал дает свежую информацию о работе ботанических и смежных учреждений, вузов и обществ, о работе конференций и съездов, устраивает дискуссии, дает критические рефераты иностранных и советских ботанических работ и библиографические сводки и обзоры.

В журнале помещаются: политические, установочные, теоретические, исследовательские и производственные статьи и заметки, некрологи, хроника, рефераты и библиографические сводки и аннотации.

Журнал рассчитан на научных работников и аспирантов ботанических (в том числе лесоводов, растениеводов и др.) и смежных дисциплин (почвоведов, палеонтологов, генетиков и др.), на преподавателей ботаники вузов и техникумов, краеведов и всех лиц, интересующихся тем или иным разделом ботаники.

С 1937 года «Советская ботаника» выходит в расширенном виде: 6 номеров журнала по 15 п. л. каждый, один раз в два месяца.

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА: **на год за 6 №№ . . . 21 руб. — коп.**
на ½ года за 3 №№ . . 10 руб. 50 коп.

ПОДПИСКУ И ДЕНЬГИ НАПРАВЛЯТЬ:

1. Москва 9, Проезд Художественного театра 2. Отделу распространения Издательства Акад. Наук СССР.
2. Для Ленинграда и Ленинградской области, АКССР и Северного края: Ленинград 164, В. О., Менделеевская линия 1. Ленинградскому отделению Издательства АН СССР.
3. Подписка также принимается во всех почтовых отделениях СССР и письмоносцами.

Редакция (для писем и рукописей): **Ленинград 22, Песочная 2, Ботанический институт АН СССР. Тел. В. 1-00-43.**